

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 3 月 25 日 (25.03.2004)

PCT

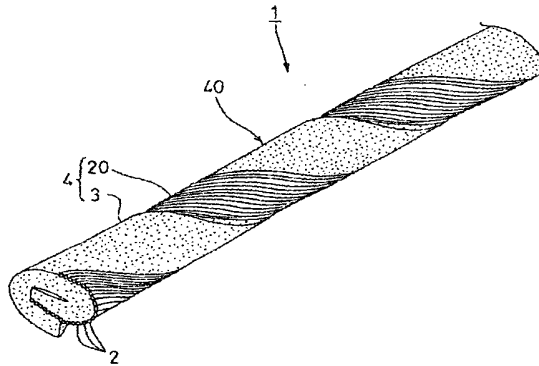
(10) 国際公開番号  
WO 2004/025149 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F16J 15/22  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011502  
(22) 国際出願日: 2003 年 9 月 9 日 (09.09.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2002-265881 2002 年 9 月 11 日 (11.09.2002) JP  
特願2002-265882 2002 年 9 月 11 日 (11.09.2002) JP  
特願2002-265988 2002 年 9 月 11 日 (11.09.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本ビ  
ラー工業株式会社 (NIPPON PILLAR PACKING CO.,  
LTD.) [JP/JP]; 〒532-0022 大阪府 大阪市淀川区野中南  
2 丁目 1 1 番 4 8 号 Osaka (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上田 隆久  
(UEDA, Takahisa) [JP/JP]; 〒532-0022 大阪府 大阪市  
淀川区野中南 2 丁目 1 1 番 4 8 号 日本ビラー工業  
株式会社内 Osaka (JP). 藤原 優 (FUJIWARA, Masaru)  
[JP/JP]; 〒669-1333 兵庫県 三田市下内神字打場  
5 4 1 番地の 1 日本ビラー工業株式会社 三田工場  
内 Hyogo (JP).  
(74) 代理人: 鈴江 正二, 外 (SUZUE, Shoji et al.); 〒530-  
0018 大阪府 大阪市北区小松原町 2 番 4 号 大阪富国  
生命ビル Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: MATERIAL FOR GLAND PACKING AND THE GLAND PACKING

(54) 発明の名称: グランドパッキン材料およびグランドパッキン



(57) Abstract: A band-like base member (4) is formed by providing a reinforcement member (20) constructed from a fiber material (2) on at least one side of band-like expanded graphite (3). The base member (4) is twisted to form a cord-like body (40). In this case, one side-end edge of the base member (4) is placed so as to be the outer periphery of the cord-like body (40), and the band-like expanded graphite (3) is extended beyond the side-end edge so as to be longer in a width direction than the reinforcement member (20). The twist of the base member (4) is applied with the band-like expanded graphite (3) extended longer in the width direction being located inside the twist, and the reinforce member (20) shorter in the width direction being located outside the twist. This spirally and alternately arranges both reinforce member (20) and the band-like expanded graphite (3) in an axial direction on the outer periphery of the cord-like body (40). Because both reinforce member (20) and band-like expanded graphite (3) are arranged on the outer periphery of the cord-like body (40), a gland-packing material (1) constructed from the cord-like body (40) can exert both effects of excellent shape-keeping ability by the reinforcement member (20) and of excellent sealing ability by the band-like expanded graphite (3).

(57) 要約: 繊維材料(2)からなる補強材(20)を帯状の膨張黒鉛(3)の少なくとも片面に設けて、帯状の基材(4)を形成する。この基材(4)に撚りをかけて紐状体(40)に形成する。このとき、基材(4)の一方の側端縁を上記の紐状体(40)の外周面に配置し、この側端縁での上記の帯状膨張黒鉛(3)を、上記の補強材(20)よりも幅方向に長く延設する。そして、上記の基材(4)の撚りは、上記の幅方向に長く延設された帯状膨張

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

黒鉛(3)を内側に、幅方向の短い上記の補強材(20)を外側に掛けてあり、これにより、上記の紐状体(40)の外周面に、上記の補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)との両者を、スパイラル状に軸方向へ交互に配置する。上記の紐状体(40)の外周面に、上記の補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)との両者が配置されているので、この紐状体(40)で構成されるグラントパッキン材料(1)は、上記の補強材(20)による優れた保形性と、上記の帯状膨張黒鉛(3)による優れたシール性の両作用を発揮することができる。

## 明 細 書

## グランドパッキン材料およびグランドパッキン

## 5 技術分野

本発明は、グランドパッキンの製造に用いられるグランドパッキン材料と、このグランドパッキン材料によって製造されたグランドパッキンに関する。

## 従来の技術

- 10 従来、グランドパッキンの製造に用いられるグランドパッキン材料としては、例えば、日本国特公平 6 - 2 7 5 4 6 号公報に開示されたもの(以下、従来技術 1 という)や、例えば、日本国特許第 2 5 8 3 1 7 6 号公報に開示されたもの(以下、従来技術 2 という)が知られている。

- 15 上記の従来技術 1 では、例えば第 3 5 図に示すように、テープ状の膨張黒鉛(51)を長手方向の折り目に沿って折り畳んで紐状体(52)を形成し、この紐状体(52)をステンレス、インコネル、モネルなどの金属線の編み又は編組体よりなる補強材(53)で被覆することにより、グランドパッキン材料(50)を形成してある。

- 20 上記の従来技術 2 では、例えば第 3 6 図に示すように、テープ状の膨張黒鉛(51)の紐状体(52)を金属線の編み又は編組体よりなる補強材(53)で被覆し、これを長手方向の折り目に沿って V 字状に折り畳むことにより、グランドパッキン材料(50)を形成してある。

- 25 上記の従来のグランドパッキン材料(50)は、いずれも前記の金属線の編み又は編組体よりなる補強材(53)によって紐状体(52)の外部が補強(以下、外補強という。)されており、このため、このグランドパッキン材料(50)には高い引張り強さが付与されている。したがって、このグランドパッキン材料(50)を複数本集束

して、編組またはひねり加工によりグランドパッキンを製造することができる。

例えば、上記の従来技術 1 では、グランドパッキン材料(50)を 8 本集束して 8 打角編みすることで、第 3 7 図に示すように編組したグランドパッキン(54)が製造され、グランドパッキン材料(50)を 6 本集束してひねり加工することで、第 3 8

5 図に示すようにひねり加工したグランドパッキン(54)が製造される。また、上記の従来技術 2 では、グランドパッキン材料(50)を 8 本集束して 8 打角編みすることで、第 3 9 図に示すように編組したグランドパッキン(54)が製造され、グランドパッキン材料(50)を 6 本集束してひねり加工することで、第 4 0 図に示すようにひねり加工したグランドパッキン(54)が製造される。

10 上記の従来の各グランドパッキン(54)は、膨張黒鉛(51)によってパッキンとして不可欠な耐熱性、圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性が付与されるので、高い封止性を有して流体機器の軸封部を封止することができる。

一方、グランドパッキンの製造に用いられる、他のグランドパッキン材料として、例えば日本国特許第 3 1 0 1 9 1 6 号公報に開示されたもの(以下、従来技

15 術 3 という)が知られている。

即ち、この従来技術 3 では、例えば第 4 1 図に示すように、複数本の炭素繊維よりなる補強材(53)の両面を膨張黒鉛(51)で被覆することにより、内部が補強された(以下、内補強という。)グランドパッキン材料(50)を形成してある。

上記のグランドパッキン材料(50)は、上記の炭素繊維よりなる補強材(53)によって高い引張り強さが付与されるので、編組又はひねり加工することができる。  
20 したがって、このグランドパッキン材料(50)を複数本集束して、編組またはひねり加工することによりグランドパッキンを製造することができる。例えば、グランドパッキン材料(50)を 8 本集束して 8 打角編みすることで、第 3 7 図に示すものと同様の編組したグランドパッキン(54)が製造され、また、グランドパッキン  
25 材料(50)を 6 本集束してひねり加工することで、第 3 8 図に示すものと同様のひ

ねり加工したグランドパッキン(54)が製造される。

上記の従来の各グランドパッキン(54)は、膨張黒鉛(51)によってパッキンとして不可欠な圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性が付与されるので、高いシール性を有して流体機器の軸封部を封止することができる。

- 5      ところが、上記の従来技術 1 や従来技術 2 に開示の外補強構造のグランドパッキン材料(50)は、膨張黒鉛(51)の紐状体(52)を補強材(53)で被覆してあるので、優れた保形性を得ることができる反面、シール性に劣る欠点がある。一方、従来技術 3 に開示の内補強構造のグランドパッキン材料(50)は、補強材(53)の表面を膨張黒鉛(51)で被覆してあるので、優れたシール性を得ることができる反面、保
- 10   形性に劣る欠点がある。そして、上記のシール性に劣るグランドパッキン材料(50)を複数本集束して、編組またはひねり加工することで製造されたグランドパッキン(54)では、高いシール性を期待することができない。また、保形性に劣るグランドパッキン材料(50)を複数本集束して、編組またはひねり加工することで製造されたグランドパッキン(54)では、編組時またはひねり加工時に膨張黒鉛
- 15   (51)に脱落が生じて、グランドパッキン(54)の弾力性が低下し、圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性が失われて、グランドパッキン(54)のシール性が低下する恐れがある。

- 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、補強材により高い引張り強さが付与されて、容易に編組またはひねり加工することができるばかりか、外
- 20   補強構造のグランドパッキン材料が保有している優れた保形性と、内補強構造のグランドパッキン材料が保有している優れたシール性の両者を兼ね備えているグランドパッキン材料およびこのグランドパッキン材料を用いて製造されたグランドパッキンを提供することを目的としている。

本発明は上記の目的を達成するために、例えば、本発明の実施の形態を示す第1図から第34図に基づいて説明すると次のように構成したものである。

即ち本発明はグランドパッキン材料に関し、帯状の基材(4)に撚りをかけて、または帯状の基材(4)を長さ方向を中心に巻いて、或いは帯状の基材(4)を長さ方向を中心に巻いたのち撚りをかけて形成した紐状体(40)からなり、上記の基材(4)は、繊維材料(2)からなる補強材(20)と帯状の膨張黒鉛(3)とを備え、上記の補強材(20)は上記の帯状膨張黒鉛(3)の少なくとも片面に設けられ、上記の紐状体(40)の外周面に、上記の補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)との両者が配置されていることを特徴とする。

10 また、本発明はグランドパッキンに関し、上記のグランドパッキン材料(1)を複数本用い、編組またはひねり加工していることを特徴とする。

上記の構成により本発明は次の利点を有する。

上記の紐状体は、上記の繊維材料よりなる補強材により、確りと補強されている。また、上記の帯状膨張黒鉛は、パッキンとして不可欠な耐熱性、圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性を備えている。そして、上記の紐状体の外周面には、上記の補強材と帯状膨張黒鉛とが配置されているため、この補強材によって優れた保形性を確保することができ、しかも、上記の帯状膨張黒鉛によって優れたシール性を確保することができる。従って、このグランドパッキン材料は、保形性とシール性の両作用を良好に発揮することができる。

20 従って、このグランドパッキン材料を複数本用いて製造した上記のグランドパッキンは、編組時やひねり加工時における膨張黒鉛の脱落が防止され、弾力性が低下せず、圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性を保持できる。また、圧縮され或いは圧力が加わった場合に膨張黒鉛粒子の移動が抑制されるので、シール面圧の低下を防止して耐圧性能を向上させることができ、相手側部材への圧接力を高く維持してシール性を向上させることができる。この結果、上記のグランド

25

パッキンは、流体機器の軸封部などを良好に封止することができる。

上記の補強材と帯状膨張黒鉛との両者を上記の紐状体の外周面に配置したグラ  
ンドパッキン材料は、例えば次のように構成することができる。

- 上記の基材の一方の側端縁を上記の紐状体の外周面に配置する。この側端縁で
- 5 は、上記の補強材と上記の帯状膨張黒鉛とのうちの一方の部材が他方の部材より  
も幅方向に長く延設してある。そして、この幅方向に長く延設された一方の部材  
を内側に、幅方向の短い他方の部材を外側にして、上記の基材に撚りをかけ、或  
いは上記の基材を長さ方向を中心に巻いたのち撚りをかける。これにより、上記  
の補強材と帯状膨張黒鉛とが、上記の紐状体の外周面にスパイラル状に、軸方向
- 10 へ交互に配置される。

また、上記のグランドパッキン材料は、次のように構成することもできる。

- 上記の補強材を上記の帯状膨張黒鉛よりも幅狭に形成し、この補強材を上記の  
帯状膨張黒鉛の少なくとも片面に、幅方向に間隔を隔てて複数設ける。そしてこ  
の幅狭の補強材を外側にして、上記の基材に撚りをかけ、或いは上記の基材を長
- 15 さ方向を中心に巻いたのち撚りをかける。これにより上記の補強材と帯状膨張黒  
鉛とが、上記の紐状体の外周面にスパイラル状に、軸方向へ交互に配置される。

また、上記のグランドパッキン材料は、次のように構成することもできる。

- 上記の基材の幅方向中間部を中心にこの基材に撚りをかけ、或いはこの基材の  
幅方向中間部で長さ方向を中心に巻いたのち撚りをかけることで、この基材の両
- 20 側端縁を上記の紐状体の外周面にそれぞれ配置する。上記の両側端縁のうち、一  
方の側端縁では上記の補強材を外側に配置し、他方の側端縁では上記の帯状膨張  
黒鉛を外側に配置する。これにより上記の補強材と帯状膨張黒鉛とが、上記の紐  
状体の外周面にスパイラル状に、軸方向へ交互に配置される。

また、上記のグランドパッキン材料は、次のように構成することもできる。

- 25 上記の補強材を上記の紐状体の外周面に配置する。上記の補強材には多数の開

口を形成してある。上記の帯状膨張黒鉛を、これらの開口に入り込ませるとともに、この開口から上記の紐状体の外周面に臨出させる。これにより、上記の紐状体の外周面は、上記の補強材に上記の帯状膨張黒鉛がランダムに散在した補強材と帯状膨張黒鉛とのミックス構造になる。

- 5      上記の補強材は、上記の帯状膨張黒鉛の片面にのみ設けてもよいが、帯状膨張黒鉛の両面に設けてもよい。この帯状膨張黒鉛の両面に補強材を設けた場合は、紐状体の内部に巻き込まれる補強材の巻き込み量が多くなり、紐状体を内側からも強力に補強できるので、グランドパッキン材料の引張強度がより向上する。

- 10     上記の繊維材料は、通常、シート状に形成される。この繊維材料シートとしては、例えばマルチフィラメント糸をシート状に開織した開織シートで構成することができる。

- 15     このとき、上記の開織シートの厚さは、好ましくは $10\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ に設定され、より好ましくは $30\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ に設定される。これにより、開織シートの製作が容易になり、かつ燃りをかけ易くして外補強効果を高めることができる。

- 20     上記の繊維材料には、炭素繊維、その他の脆性繊維、及び靱性繊維から選ばれた1種または2種以上を用いることができる。これらの繊維材料は、1本の太さが細いほどシール性がよいが、細くなり過ぎると燃りがかかった際に折損する恐れがあり、一方、太くなり過ぎると燃りがかかり難くなる。このため、各繊維の太さは、1本の直径が $3\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ のものが好ましく、 $5\mu\text{m}\sim 9\mu\text{m}$ の範囲が一層好ましい。

- 25     上記の繊維材料に炭素繊維や脆性繊維を用いた場合は、金属線を用いた場合と比較して、グランドパッキンが相手側部材に大きな傷を付ける恐れがなく、また、摺動抵抗が小さいために相手側部材の回転性能または軸方向の摺動性能を向上させることができ、さらに、優れた耐熱性を得ることができる。特に、炭素繊維



を用いた場合は、これらの性能を一層良好に発揮させることができる。また、他の脆性繊維を用いた場合は安価に実施することができる。

上記の脆性繊維としては、具体的には、例えばガラス繊維や、シリカ繊維、アルミナやアルミナシリカなどのセラミック繊維を挙げることができ、これらの繊維

5 維から選ばれた1種又は2種以上を用いることができる。

また、上記の繊維材料に靱性繊維を用いた場合は、繊維の屈曲性がよく加工性に優れるので、細い繊維を用いて容易に製造でき、生産性がよいので安価なグラ  
10 ンドパッキン材料を提供できる。また、このグランドパッキン材料を用いることにより、大径のグランドパッキンは勿論のこと、小径のグランドパッキンも容易に製造でき、しかも、耐久性に優れた安価なグランドパッキンを製造することが  
できる。

上記の靱性繊維としては、具体的には、例えば金属繊維や、アラミド繊維、P  
B O (ポリ-p-フェニレンベンゾビスオキサゾール) 繊維を挙げることができ、こ  
れらの繊維から選ばれた1種又は2種以上を用いることができる。

15

#### 図面の簡単な説明

第1図から第21図は本発明の実施の形態を示す。

第1図から第4図は本発明のグランドパッキン材料の第1実施形態を示し、第  
1図はグランドパッキン材料の斜視図であり、第2図は繊維束を示す斜視図であ  
20 り、第3図は開繊シートを示す斜視図であり、第4図は基材の斜視図である。

第5図は基材の製造手順の変形例を示し、少量の接着剤を使用した状態の帯状  
膨張黒鉛の斜視図である。

第6図と第7図は基材の製造手順の他の変形例を示し、第6図は基材の形成手  
順の第1工程を示す断面図であり、第7図は基材の形成手順の第2工程を示す断  
25 面図である。

第 8 図から第 13 図は第 1 実施形態の変形例を示し、第 8 図は第 1 変形例の基材の断面図であり、第 9 図は第 2 変形例の基材の断面図であり、第 10 図は第 3 変形例の基材の断面図であり、第 11 図は第 3 変形例のグランドパッキン材料の斜視図であり、第 12 図は第 4 変形例の基材の断面図であり、第 13 図は第 5 変形例の基材の断面図である。

第 14 図から第 16 図は本発明のグランドパッキン材料の第 2 実施形態を示し、第 14 図はグランドパッキン材料の斜視図であり、第 15 図は補強材を示す斜視図であり、第 16 図は基材の斜視図である。

第 17 図は第 2 実施形態の基材の製造手順の変形例を示し、少量の接着剤を使用した状態の帯状膨張黒鉛の斜視図である。

第 18 図から第 20 図は第 2 実施形態の変形例を示し、第 18 図は第 1 変形例の基材の断面図であり、第 19 図は第 1 変形例のグランドパッキン材料の斜視図であり、第 20 図は第 2 変形例の基材の断面図である。

第 21 図と第 22 図は本発明のグランドパッキン材料の第 3 実施形態を示し、第 21 図はグランドパッキン材料の斜視図であり、第 22 図は基材の断面図である。

第 23 図と第 24 図は第 3 実施形態の基材の変形例を示し、第 23 図は第 1 変形例の基材の断面図であり、第 24 図は第 2 変形例の基材の断面図である。

第 25 図から第 29 図は本発明のグランドパッキン材料の第 4 実施形態を示し、第 25 図はグランドパッキン材料の斜視図であり、第 26 図は補強材の多数の開口に帯状膨張黒鉛が入り込んでいる状態を拡大して部分的に示す平面図であり、第 27 図は第 26 図の A-A 線矢視断面図であり、第 28 図は基材の成形手順の第 1 工程を示す断面図であり、第 29 図は基材の成形手順の第 2 工程を示す断面図である。

第 30 図から第 32 図は第 4 実施形態の変形例を示し、第 30 図は第 1 変形例

のグランドパッキン材料の斜視図であり、第 3 1 図は第 2 変形例の基材の断面図であり、第 3 2 図は第 2 変形例のグランドパッキン材料の斜視図である。

第 3 3 図は本発明のグランドパッキンの実施の形態を示す斜視図である。

第 3 4 図は本発明のグランドパッキンの他の実施形態を示す斜視図である。

5 第 3 5 図から第 4 1 図は従来技術を示す。

第 3 5 図は従来技術 1 のグランドパッキン材料の斜視図であり、第 3 6 図は従来技術 2 のグランドパッキン材料の斜視図である。

第 3 7 図は従来技術 1 のグランドパッキン材料を編組して形成したグランドパッキンの斜視図であり、第 3 8 図は従来技術 1 のグランドパッキン材料をひねり加工して形成したグランドパッキンの斜視図である。

第 3 9 図は従来技術 2 のグランドパッキン材料を編組して形成したグランドパッキンの斜視図であり、第 4 0 図は従来技術 2 のグランドパッキン材料をひねり加工して形成したグランドパッキンの斜視図である。

第 4 1 図は従来技術 3 のグランドパッキン材料の斜視図である。

15

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。

(第 1 実施形態)

第 1 図から第 4 図は、本発明に係るグランドパッキン材料の第 1 実施形態を示し、第 1 図はグランドパッキン材料の斜視図である。この第 1 図において、グランドパッキン材料(1)は、帯状の基材(4)に端から長手方向に順次に撚りをかけ形成した紐状体(40)からなる。上記の基材(4)は、極細で長尺の多数本の炭素繊維(2)からなるシート状の補強材(20)と帯状の膨張黒鉛(3)とを備えており、上記の補強材(20)はこの帯状膨張黒鉛(3)の片面に設けられている。そして、この基材(4)は、一方の側端縁が上記の紐状体(40)の外周面に配置されており、こ

25

の側端縁では、一方の部材(4a)である上記の帯状膨張黒鉛(3)が、他方の部材(4b)である上記の補強材(20)よりも幅方向に長く延設されている。

即ち、上記の基材(4)は、第4図に示すように、一方の側端縁では補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とが重ねられているが、他方の側端縁では補強材(20)よりも  
5 帯状膨張黒鉛(3)が幅方向に長く延設されており、この他方の側端縁が上記の撚りによって紐状体(40)の外周面に配置される。

そして、上記の撚りは、上記の幅方向に長い一方の部材(4a)である帯状膨張黒鉛(3)を内側に、幅方向に短い他方の部材(4b)である上記の補強材(20)を外側に  
10 ように、上記の補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とが、上記の紐状体(40)の外周面にスパイラル状に、軸方向へ交互に配置されて撚られた構造になっている。

上記の炭素繊維(2)は、撚りをかけた程度では折損し難い特性を有している  
で、この炭素繊維(2)よりなるシート状の補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とが紐  
状体(40)の外周面に、軸方向で交互に配置されてスパイラル状に撚られた構造の  
15 グランドパッキング材料(1)を得ることができる。そして、上記の構造から、シート状の補強材(20)によって優れた保形性が確保され、帯状膨張黒鉛(3)によって優れたシール性が確保されるので、上記のグランドパッキング材料(1)は、保形性とシール性の両作用を良好に発揮することができる。

なお、上記の帯状の基材(4)を長さ方向を中心に巻いたのち撚りをかけても、  
20 上記のものと同様の外観と構造を備えたグランドパッキング材料(1)に形成することができ、上記のものと同様に作用し効果を奏することができる。

上記のグランドパッキング材料(1)は、例えば以下の手順によって製造することができる。

最初に、次の手順により基材(4)が形成される。

25 まず、第2図に示すように、例えば1本の直径が7  $\mu$ mの炭素繊維(2)を12

0.00本集束したマルチフィラメント糸を使用して、幅(W)=4.00mm、厚さ(T)=0.20mmの扁平状に集束した繊維束(2A)を形成し、次いで、この繊維束(2A)をシート状に開繊して幅方向に拡張し、第3図に示すように、幅(W1)=12.00mm、厚さ(T1)=0.06mmの開繊シート(2B)を形成する。

- 5 上記の開繊は、例えば次のようになされる。最初に、上記の繊維束(2A)を加熱してこの繊維束の集束剤を軟化させ、この状態でこの繊維束(2A)を調速制御しながら長手方向に送り出す。そして、所定のオーバーフィード量に保ちながら交差方向に気流を通過させる。この気流通過部位で繊維束(2A)が弓なりに緊張して幅方向に解き分けられるとともに、上記の集束剤が冷却硬化され、これにより拡張
- 10 された開繊シート(2B)に形成される。

- つぎに、第4図に示すように、幅(W3)=24.00mm、厚さ(T3)=0.25mmの帯状膨張黒鉛(3)の片面に、上記の開繊シート(2B)からなる補強材(20)を重ね、これにより炭素繊維(2)からなる補強材(20)を帯状膨張黒鉛(3)の片面に設けた基材(4)が形成される。なお、上記の補強材(20)の幅(W2)は上記の帯状膨張
- 15 黒鉛(3)の幅(W3)の半分であり、このため、上記の基材(4)は、一方の側端縁では帯状膨張黒鉛(3)と補強材(20)とが揃えられ、他方の側端縁では帯状膨張黒鉛(3)が補強材(20)よりも幅方向に長く延設されている。

そして、上記の基材(4)に燃りをかけて紐状体(40)に形成することで、前記のグランドパッキン材料(1)が製造される。

- 20 上記の基材(4)は、接着剤を省略することが好ましい。接着剤を省略することで、親和性や圧縮復元性などの帯状膨張黒鉛の特性が接着剤硬化により低下することを抑制でき、また、高熱条件下で使用しても、接着剤の焼失によるシール性の低下が防止されるからである。しかし上記の基材(4)は、接着剤を少量使用して補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)との結合力を高めることも可能である。即ち、
- 25 例えば第5図に示すように、幅(W3)=24.00mm、厚さ(T3)=0.25mmの

5 帯状膨張黒鉛(3)の片面に、エポキシ樹脂系や、アクリル樹脂系、フェノール樹脂系等の接着剤(6)をスポット状に設け、この状態の帯状膨張黒鉛(3)の片面に前記のシート状の補強材(20)を重ねて基材(4)を形成してもよい。上記の接着剤(6)はスポット状に使用されており、使用量が極少量に制限されるので、親和性や圧縮復元性などの帯状膨張黒鉛(3)の特性がこの接着剤(6)の硬化により低下することが抑制され、また、高熱条件下で使用しても、接着剤の焼失によるシール性の低下が低減される。

10 また、例えば第6図と第7図に示すように、上記の基材(4)は、膨張黒鉛粉末(3A)を帯状膨張黒鉛(3)に圧縮成形する際に、この帯状膨張黒鉛(3)の片面に上記の補強材(20)を一体に設けることで形成してもよい。即ち、第6図に示すように、幅(W2)=12.00mm、厚さ(T2)=0.06mmの前記の補強材(20)を金型(7)内に配置し、その上に膨張黒鉛粉末(3A)を重ねる。そして第7図に示すように押型(8)で圧縮成形することで、幅(W3)=24.00mm、厚さ(T3)=0.25mmに圧縮された帯状膨張黒鉛(3)の片面に、シート状補強材(20)を設けた基材(4)が形成される。

15 なお、本発明で用いられる繊維材料や補強材、帯状膨張黒鉛は、繊維の太さ、集束本数、シート幅、シート厚さ、帯状膨張黒鉛の幅、厚さなどが、上記の第1実施形態のものに限定されないことはいうまでもない。

20 但し、上記の炭素繊維(2)としては、1本の直径が $3\mu\text{m}$ ~ $15\mu\text{m}$ のものが好ましい。直径が $3\mu\text{m}$ 未満であると撚りをかける時に折損するおそれがあり、直径が $15\mu\text{m}$ を超えると撚りをかけ難くなる。また、炭素繊維(2)の直径が小さいほどシール性がよくなる。そこで、上記の炭素繊維(2)の直径は、 $5\mu\text{m}$ ~ $9\mu\text{m}$ の範囲が最適である。なお、本発明では炭素繊維のほか、他の脆性繊維や  
25 韧性繊維を用いることが可能であり、金属繊維などの韧性繊維を用いる場合は、この繊維の屈曲性がよいので、撚りをかける時に折損する惧れが低いことから、

さらに細い繊維を用いることができる。

また、上記の開織シート(2B)の厚さ(T1)、即ち上記のシート状補強材(20)の厚さ(T2)は、 $10\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$ の範囲が好ましく、さらに好ましくは $30\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ の範囲に設定される。この厚さ(T2)が $10\mu\text{m}$ 未満であると補強効果  
5 果が低下し、しかも均一なシートの製作が難しい。また、この厚さ(T2)が $300\mu\text{m}$ を超えると、補強効果を高めることができる反面、撚りをかけ難くなり、しかも、補強材部分からの漏れが発生し易くなる。

上記の第1実施形態では、基材(4)の一方の側端縁で帯状膨張黒鉛(3)を幅方向に長く形成したが、本発明ではこれに代えて、補強材(20)を幅方向に長く形成  
10 してもよい。

即ち、第8図に示す第1変形例では、帯状膨張黒鉛(3)の片面に、この帯状膨張黒鉛(3)よりも幅広の炭素繊維(2)よりなるシート状の補強材(20)を重ねて基材(4)を形成してある。この場合は、基材(4)の側端縁で、帯状膨張黒鉛(3)よりも補強材(20)が幅方向に長く延設されており、この幅方向に長い一方の部材  
15 (4a)である上記の補強材(20)を内側に、幅方向に短い他方の部材(4b)である帯状膨張黒鉛(3)を外側にして撚りがかけられる。

また、第9図に示す第2変形例では、同じ幅の帯状膨張黒鉛(3)とシート状の補強材(20)とを、幅方向にずらせた状態で重ねて基材(4)を形成してある。この基材(4)も撚りをかけることで紐状体(40)に形成されるが、この紐状体(40)の外  
20 周面に配置される基材(4)の一方の側端縁において、幅方向に長く延設されている部材が内側となるように、上記の撚りがかけられる。

第10図と第11図は、本発明の第1実施形態の第3変形例を示す。この第3変形例では、第10図に示すように、帯状膨張黒鉛(3)の幅方向の一方側に偏らせて、帯状膨張黒鉛(3)よりも幅狭の補強材(20)を、この帯状膨張黒鉛(3)の表  
25 裏で対向して重ねて基材(4)を形成してある。そして、このように形成した基材

(4)に撚りをかけるかあるいは巻いて撚りをかけることで、第11図に示すように、上記の補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とが軸方向で交互に配置されてスパイラル状に撚られた構造のグランドパッキン材料(1)を得ることができる。このグランドパッキン材料(1)は、優れた保形性と優れたシール性を確保できるとともに、  
5 紐状体(40)の内部に巻き込む補強材(20)の巻き込み量が多くなるので、一層強力に内補強することができ、グランドパッキン材料(1)の引張強度をより向上させることができる。

また、第12図に示す第4変形例では、帯状膨張黒鉛(3)の両面に、この帯状膨張黒鉛(3)よりも幅狭のシート状の補強材(20)を、帯状膨張黒鉛(3)の表裏で  
10 齟齬させて重ねあわせて、基材(4)を形成してある。この基材(4)に撚りをかけるかあるいは巻いて撚りをかけることによっても、上記の第3変形例と同様の、強力に内補強されたグランドパッキン材料(1)を得ることができる。

なお、上記の第3変形例や第4変形例では、帯状膨張黒鉛(3)の両面に設ける各補強材(20)をそれぞれ同じ幅に形成したので、基材(4)としては表裏が同一形状となり、従って、この基材(4)を用いたグランドパッキン材料(1)の製造が容易になる。しかし、本発明では、紐状体(40)の内部に巻き込まれる一方の補強材  
15 (20)は、例えば、上記の帯状膨張黒鉛(3)と同幅に形成してもよい。

第13図は本発明の第1実施形態の第5変形例を示し、シート状の補強材(20)の両面に、このシート状の補強材(20)よりも幅狭の帯状膨張黒鉛(3・3)を重ねて基材(4)を形成してある。なお、この第5変形例のように補強材(20)の両面に  
20 帯状膨張黒鉛(3)を設ける場合、紐状体(40)を形成する際に内側となる一方の帯状膨張黒鉛(3)については、例えば第13図の仮想線に示すように、上記の補強材(20)と同幅に形成してもよい。



第14図から第16図は、本発明に係るグラントパッキン材料の第2実施形態を示し、第14図はグラントパッキン材料の斜視図である。この第14図において、グラントパッキン材料(1)は、前記の第1実施形態と同様、帯状の基材(4)に端から長手方向に順次に撚りをかけて形成した紐状体(40)からなる。そして、  
5 上記の基材(4)は、前記の極細で長尺の多数本の炭素繊維(2)からなるシート状の補強材(20)と帯状の膨張黒鉛(3)とを備えており、上記の補強材(20)はこの帯状膨張黒鉛(3)の片面に設けられている。

上記の補強材(20)は、上記の帯状膨張黒鉛(3)よりも幅狭に形成され、上記の帯状膨張黒鉛(3)の片面に、幅方向に間隔を隔てて複数設けてある。即ち、第1  
10 6図に示すように、幅が狭いシート状補強材(20)を、例えば3本、幅方向に間隔を隔てて上記の帯状膨張黒鉛(3)の片面に重ね、これにより上記の基材(4)を形成してある。

そして上記の撚りは、上記の幅狭の補強材(20)を外側にしてかけてある。このため、上記のグラントパッキン材料(1)は、第14図に示すように、上記の補強  
15 材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とが、上記の紐状体(40)の外周面にスパイラル状に、軸方向へ交互に配置されて撚られた構造になっている。

その他の構成は前記の第1実施形態と同様であり、同様に作用し効果を奏するので説明を省略する。

なお、上記の帯状の基材(4)を、長さ方向を中心に巻いたのち撚りをかけても  
20 、上記のものと同様の外観と構造を備えたグラントパッキン材料(1)に形成することができ、同様に作用し効果を奏することができる。

上記のグラントパッキン材料(1)は、例えば以下の手順によって製造することができる。

前記の第1実施形態で用いた第3図に示す開織シート(2B)を、幅方向に複数分割(たとえば3分割)して、第15図に示すように、幅(W2) = 4.00 mm、厚  
25

さ( $T_2$ ) = 0.06 mmの補強材(20)を3本形成する。

つぎに、第16図に示すように、幅( $W_3$ ) = 24.00 mm、厚さ( $T_3$ ) = 0.25 mmの帯状膨張黒鉛(3)の片面に、この帯状膨張黒鉛(3)の幅方向に所定の間隔(L)を隔てて、上記の3本の補強材(20)を重ね、これにより炭素繊維(2)からなる3本の補強材(20・20・20)を帯状膨張黒鉛(3)の片面に設けた基材(4)が形成される。なお、上記の所定の間隔(L)は、例えば上記の補強材(20)の幅( $W_2$ )と等しい値に設定されるが、本発明ではこの間隔(L)を上記の幅( $W_2$ )と異なる値に設定してもよい。

上記の基材(4)は、前記の第1実施形態と同様、接着剤を少量使用して補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)との結合力を高めることも可能である。即ち、例えば第17図に示すように、幅( $W_3$ ) = 24.00 mm、厚さ( $T_3$ ) = 0.25 mmの帯状膨張黒鉛(3)の上面に、エポキシ樹脂系、アクリル樹脂系またはフェノール樹脂系の接着剤(6)をスポット状に設け、この状態の帯状膨張黒鉛(3)の片面に前記の3本の補強材(20・20・20)を接着して基材(4)を形成してもよい。なお、上記の接着剤(6)のスポットの間隔は、例えば幅方向の間隔(L1)は前記の補強材(20)の幅( $W_2$ )と略等しく、長手方向の間隔(L2)は幅方向の間隔(L1)よりも大きい値に設定されるが、必ずしもこれらの値に限定されない。

また、上記の基材(4)は、前記の第1実施形態と同様、膨張黒鉛粉末を帯状膨張黒鉛(3)に圧縮成形する際に、この帯状膨張黒鉛(3)の片面に上記の補強材(20)を一体に設けて形成することも可能である。

上記の第2実施形態では、帯状膨張黒鉛(3)の片面にシート状補強材(20)を設けたが、本発明では帯状膨張黒鉛(3)の両面にシート状補強材(20)を設けてもよい。

例えば第18図に示す第1変形例では、帯状膨張黒鉛(3)の両面にそれぞれ3本の補強材(20)を、この帯状膨張黒鉛(3)の幅方向に間隔(L)を隔て、且つ、帯

- 状膨張黒鉛(3)の表裏で対向した位置に重ねてある。即ち、帯状膨張黒鉛(3)の両面に、炭素繊維(2)よりなる補強材(20...)を6本設けて基材(4)を形成してある。そしてこの基材(4)に撚りをつけるかあるいは巻いて撚りをつけることで、
- 第19図に示すように、炭素繊維(2)よりなる補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とが軸方向で交互に配置されてスパイラル状に撚られた構造のグランドパッキン材料(1)を得ることができる。このグランドパッキン材料(1)は、優れた保形性と優れたシール性を確保できるとともに、紐状体(40)の内部に巻き込む補強材(20)の巻き込み量が多くなるので、一層強力に内補強することができ、グランドパッキン材料(1)の引張強度をより向上させることができる。
- 10 また、第20図に示す第2変形例では、帯状膨張黒鉛(3)の両面にそれぞれ3本の補強材(20)を、この帯状膨張黒鉛(3)の幅方向に間隔(L)を隔て、且つ、帯状膨張黒鉛(3)の表裏で齟齬する位置に重ねてある。この基材(4)に撚りをつけるかあるいは巻いて撚りをつけることによっても、上記の第1変形例と同様の、強力に内補強されたグランドパッキン材料(1)を得ることができる。
- 15 なお、上記の各変形例では、帯状膨張黒鉛(3)の両面に設ける各補強材(20)をそれぞれ同じ幅に形成したので、基材(4)としては表裏が同一形状となり、従って、この基材(4)を用いたグランドパッキン材料(1)の製造が容易になる。しかし、本発明では、帯状膨張黒鉛(3)の両面のうち、紐状体(40)の内部に巻き込まれる側の片面に設けられた補強材(20)は、例えば、上記の帯状膨張黒鉛(3)と同幅に形成してもよく、これにより補強材(20)による補強効果を一層高めることができる。
- 20

### (第3実施形態)

- 第21図と第22図は本発明に係るグランドパッキン材料の第3実施形態を示し、第21図はグランドパッキン材料の斜視図である。この第21図において、
- 25

グラントパッキン材料(1)は、前記の第1実施形態や第2実施形態と同様、帯状の基材(4)に端から長手方向に順次に撚りをかけ、或いは長さ方向を中心に巻いたのち撚りをかけて形成した紐状体(40)からなる。そして、上記の基材(4)は、例えば第22図に示すように、前記の極細で長尺の多数本の炭素繊維(2)からなるシート状の補強材(20)と、これと同幅の帯状の膨張黒鉛(3)とを備えており、  
5 上記の補強材(20)は、この帯状膨張黒鉛(3)の片面に設けられている。

上記の撚りは、例えば断面形状がS字状となるように、上記の基材(4)の幅方向中間部を中心にかけてあり、或いはこの基材(4)の幅方向中間部で長さ方向を中心に巻いたのちかけてある。このため、上記の基材(4)の両側端縁が上記の紐状体(40)の外周面にそれぞれ配置され、一方の側端縁では上記の補強材(20)が外側に配置されるとともに、他方の側端縁では上記の帯状膨張黒鉛(3)が外側に配置される。この結果、上記のグラントパッキン材料(1)は、第21図に示すように、上記の補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とが、上記の紐状体(40)の外周面にスパイラル状に、軸方向へ交互に配置されて撚られた構造になっている。  
10

その他の構成は前記の第1実施形態や第2実施形態と同様であり、同様に作用し効果を奏するので説明を省略する。  
15

上記の第3実施形態では、上記の補強材(20)を上記の帯状膨張黒鉛(3)の片面にのみ設けたが、例えば第23図に示す第1変形例のように、帯状膨張黒鉛(3)の両面に補強材(20)を設けても良い。この場合、一方(第23図における上側)の補強材(20)は一方の側端縁が帯状膨張黒鉛(3)よりも短く形成され、この側端縁の帯状膨張黒鉛(3)が、上記の紐状体(40)の表面に配置される。  
20

また、第24図に示す第3実施形態の第2変形例では、シート状の補強材(20)の両面に帯状膨張黒鉛(3)を設けてある。この場合、一方(第24図における下側)の帯状膨張黒鉛(3)は一方の側端縁が補強材(20)よりも短く形成され、この側端縁の補強材(20)が、上記の紐状体(40)の表面に配置される。  
25

## (第4実施形態)

- 第25図から第29図は、本発明に係るグランドパッキン材料の第4実施形態を示し、第25図はグランドパッキン材料の斜視図である。この第25図において、グランドパッキン材料(1)は、前記の各実施形態と同様、帯状の基材(4)に端から長手方向に順次に燃りをかけて形成した紐状体(40)からなる。そして、上記の基材(4)は、前記の極細で長尺の多数本の炭素繊維(2)からなるシート状の補強材(20)と帯状の膨張黒鉛(3)とを備えており、上記の補強材(20)はこの帯状膨張黒鉛(3)の片面に設けられている。
- 10 上記の補強材(20)は上記の紐状体(40)の外周面に配置される。第26図に示すように、この補強材(20)には多数の開口(20A...)が形成してある。そして第27図に示すように、上記の帯状膨張黒鉛(3)は、これらの開口(20A)に入り込んでおり、この開口(20A)から上記の紐状体(40)の外周面に、面一状または略面一状に臨出している。このため、第25図に示すように、上記の紐状体(40)の外周面に配置された炭素繊維(2)よりなる補強材(20)の表面に、帯状膨張黒鉛(3)がランダムに散在しており、従って、上記のグランドパッキン材料(1)の表面は、上記の補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とのミックス構造になっている。そしてこの構成から、シート状の補強材(20)によって優れた保形性が確保され、帯状膨張黒鉛(3)によって優れたシール性が確保されるので、上記のグランドパッキン材料
- 15 (1)は、保形性とシール性の両作用を良好に発揮することができる。
- 20 なお、前記の多数の開口(20A...)は、極細で長尺の多数本の炭素繊維(2)よりなる補強材(20)の多数の部位で、隣接し合う炭素繊維(2)同士を離間させるように人為的に少し押し拡げ、これにより形成される局所的な多数の裂け目で構成することができる。
- 25 上記のグランドパッキン材料(1)は、たとえば、以下の手順によって製造する

ことができる。

最初に、次の手順により基材(4)が形成される。

まず、炭素繊維よりなるシート状の補強材(20)を前記の第1実施形態と同様に形成する。そして、この補強材(20)の多数の部位で、隣接し合う炭素繊維(2)同士を離間させるように人為的に少し押し広げ、これによりこの補強材(20)に局所的な裂け目を多数形成する。この裂け目が前記の開口(20A...)を構成し、この多数の開口(20A...)を備えた、幅(W2)=24.00mm、厚さ(T2)=0.06mmのシート状の補強材(20)を、第28図に示すように、金型(7)内に配置する。

上記の金型(7)内に配置したシート状の補強材(20)の上に、膨張黒鉛粉末(3A)を重ねる。その後、第29図に示すように、押型(8)で圧縮成形することで、幅(W3)=24.00mm、厚さ(T3)=0.25mmの帯状膨張黒鉛(3)の片面に、炭素繊維(2)よりなる補強材(20)を設けた基材(4)が形成される。この基材(4)の上記の開口(20A)には、第26図と第27図に示すように、帯状膨張黒鉛(3)が入り込んで補強材(20)の表面に面一状または略面一状に臨出しており、従って、この基材(4)は、炭素繊維(2)よりなる補強材(20)の表面に帯状膨張黒鉛(3)がランダムに散在した、補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とのミックス構造となっている。そしてこのように形成した基材(4)に、上記の補強材(20)が外向きとなる状態で燃りをかけて紐状体(40)に形成することで、前記のグランドパッキン材料(1)が製造される。

第30図は上記の第4実施形態の第1変形例を示し、このグランドパッキン材料(1)は、上記の基材(4)を、補強材(20)が外向きとなる状態で、長さ方向を中心に巻いて形成した紐状体(40)からなる。この第1変形例においても、紐状体(40)の表面に配置されたシート状の補強材(20)は、その表面に帯状膨張黒鉛(3)がランダムに散在しており、従って上記のグランドパッキン材料(1)の表面は、補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とのミックス構造となっている。

その他の構成は前記の第 4 実施形態と同様であり、同様に作用するので説明を省略する。

なお、この第 1 変形例のグランドパッキン材料(1)は、これをさらに螺旋状に燃ることににより、前記の第 4 実施形態と同じ外観のグランドパッキン材料(1)に

5 形成することができる。

第 3 1 図と第 3 2 図は、上記の第 4 実施形態の第 2 変形例を示す。

この第 2 変形例では、炭素繊維(2)よりなる補強材(20)を帯状膨張黒鉛(3)の両面に設けて基材(4)を構成してある。そしてこの基材(4)を、上記の第 4 実施形態と同様に、帯状の基材(4)に端から長手方向に順次に撚りをかけて形成した

10 紐状体(40)でグランドパッキン材料(1)を構成してある。

このグランドパッキン材料(1)は、表面側の炭素繊維(2)よりなる補強材(20)によって優れた保形性を確保し、また帯状膨張黒鉛(3)によって優れたシール性を確保することができる。しかも、紐状体(40)の内部に巻き込まれる補強材(20)が多くなるので、グランドパッキン材料(1)を強力に内補強することができ、その引張強度をより向上させることができる。

15

上記の各実施形態では、いずれも繊維材料として炭素繊維を用いたが、本発明では他の脆性繊維や靱性繊維を用いてもよい。これらの脆性繊維としては、E ガラス、T ガラス、C ガラス、S ガラスなどのガラス繊維や、シリカ繊維、アルミ

20 ナやアルミナシリカなどのセラミック繊維を挙げることができる。これらの脆性繊維材料は、摺動抵抗が小さいために相手側部材の回転性能または軸方向の摺動性能を向上させることができ、優れた耐熱性を得ることができる。

また、上記の靱性繊維としては、ステンレスなどの金属繊維や、アラミド繊維、PBO 繊維などを挙げることができる。これらの靱性繊維材料は、屈曲性がよいので、基材に撚りをかけたり、基材を巻いたり、あるいは巻いて撚りをかけた

25

りするグランドパッキン材料の製造が容易になるので、生産性が向上し、従って安価なグランドパッキン材料を提供することができ、さらに、グランドパッキン材料の耐久性を向上させることができる。

また、上記の繊維材料からなるシートとして開繊シートを用いたが、本発明で  
5 用いる繊維材料は、他の手段によりシート状に形成してもよい。

つぎに、上記のグランドパッキン材料を用いて製造した本発明のグランドパッキンについて説明する。

第 3 3 図は、本発明のグランドパッキンの実施の形態を示す斜視図である。

10 即ち、この紐状のグランドパッキン(5)は、前述した本発明のグランドパッキン材料(1)を複数本用意して、これらのグランドパッキン材料(1)を編組機により集束して編組することで製造される。例えば第 3 3 図に示すグランドパッキン(5)は、8 本のグランドパッキン材料(1)を 8 打角編みすることで製造したものである。

15 上記のグランドパッキン(5)は、前記のグランドパッキン材料(1)を複数本用いて編組されており、帯状膨張黒鉛により、耐熱性や、圧縮性、復元性などの、パッキンとして要求される封止上好ましい特性が付与され、上記の補強材(20)により高い保形性を備えている。従って、このグランドパッキン材料(1)を複数本用いて編組した上記のグランドパッキン(5)は、保形性とシール性に優れており  
20 、流体機器の軸封部を良好に封止することができる。

第 3 4 図は、本発明のグランドパッキンの、他の実施の形態を示す斜視図である。

この実施形態では、グランドパッキン材料(1)を編組することに代えて、複数本の前述のグランドパッキン材料(1)を集束してひねり加工することで、紐状の  
25 グランドパッキン(5)を製造してある。例えば、第 3 4 図に示すグランドパッキ



ン(5)は、6本のグランドパッキン材料(1)を集束してひねり加工を施しながらロール成形を行なったものである。

この実施形態のグランドパッキン(5)は、前記のグランドパッキン材料(1)を編組した実施形態と同様に作用し効果を奏するので、説明を省略する。

5

10

15

20

25

## 請 求 の 範 囲

1. 帯状の基材(4)に撚りをかけて、または帯状の基材(4)を長さ方向を中心に  
巻いて、或いは帯状の基材(4)を長さ方向を中心に巻いたのち撚りをかけて形  
成した紐状体(40)からなり、  
5 上記の基材(4)は、繊維材料(2)からなる補強材(20)と帯状の膨張黒鉛(3)  
とを備え、  
上記の補強材(20)は上記の帯状膨張黒鉛(3)の少なくとも片面に設けられ、  
上記の紐状体(40)の外周面に、上記の補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)との両  
10 者が配置されていることを特徴とする、グランドパッキン材料。
2. 上記の基材(4)は、一方の側端縁が上記の紐状体(40)の外周面に配置され、  
この側端縁では、上記の補強材(20)と上記の帯状膨張黒鉛(3)とのうちの一方  
の部材(4a)が他方の部材(4b)よりも幅方向に長く延設されており、  
この幅方向に長く延設された一方の部材(4a)を内側に、幅方向の短い他方の  
15 部材(4b)を外側にして、上記の基材(4)に撚りをかけ、或いは上記の基材(4)  
を長さ方向を中心に巻いたのち撚りをかけることにより、上記の補強材(20)と  
帯状膨張黒鉛(3)とが、上記の紐状体(40)の外周面にスパイラル状に、軸方向  
へ交互に配置されている、請求項1に記載のグランドパッキン材料。
3. 上記の補強材(20)は上記の帯状膨張黒鉛(3)よりも幅狭に形成され、  
20 この補強材(20)は上記の帯状膨張黒鉛(3)の少なくとも片面に、幅方向に間  
隔を隔てて複数設けられ、  
上記の幅狭の補強材(20)を外側にして、上記の基材(4)に撚りをかけ、或い  
は上記の基材(4)を長さ方向を中心に巻いたのち撚りをかけることにより、上  
記の補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とが、上記の紐状体(40)の外周面にスパイ  
25 ラル状に、軸方向へ交互に配置されている、請求項1に記載のグランドパッキ

ン材料。

4. 上記の基材(4)の幅方向中間部を中心にこの基材(4)に撚りをかけ、或いはこの基材(4)の幅方向中間部で長さ方向を中心に巻いたのち撚りをかけることにより、この基材(4)の両側端縁が上記の紐状体(40)の外周面にそれぞれ配置され、

5 上記の両側端縁のうち、一方の側端縁では上記の補強材(20)が外側に配置されるとともに、他方の側端縁では上記の帯状膨張黒鉛(3)が外側に配置され、これにより上記の補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とが、上記の紐状体(40)の外周面にスパイラル状に、軸方向へ交互に配置されている、請求項1に記載のグランドパッキン材料。

- 10 5. 上記の補強材(20)は上記の紐状体(40)の外周面に配置されており、

上記の補強材(20)には多数の開口(20A)が形成されており、

上記の帯状膨張黒鉛(3)がこれらの開口(20A)に入り込むとともに、この開口(20A)から上記の紐状体(40)の外周面に臨出している、請求項1に記載のグランドパッキン材料。

- 15 6. 上記の補強材(20)を、上記の帯状膨張黒鉛(3)の片面にのみ設けた請求項1から5のいずれか1項に記載のグランドパッキン材料。

7. 上記の補強材(20)を、上記の帯状膨張黒鉛(3)の両面に設けた請求項1から5のいずれか1項に記載のグランドパッキン材料。

- 20 8. 上記の繊維材料(2)がシート状に形成され、この繊維材料シートがマルチフィラメント糸をシート状に開織した開織シート(2B)からなる、請求項1から7のいずれか1項に記載のグランドパッキン材料。

9. 上記の開織シート(2B)の厚さが $10\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$ に設定されている、請求項8に記載のグランドパッキン材料。

- 25 10. 上記の繊維材料(2)が、炭素繊維、その他の脆性繊維、及び靱性繊維から

選ばれた１種または２種以上からなる、請求項１から９のいずれか１項に記載のグランドパッキン材料。

１１．上記の脆性繊維が、ガラス繊維、シリカ繊維、及びセラミック繊維から選ばれた１種又は２種以上からなる、請求項１０に記載のグランドパッキン材料

５。

１２．上記の靱性繊維が、金属繊維、アラミド繊維、及びＰＢＯ繊維から選ばれた１種又は２種以上からなる、請求項１０に記載のグランドパッキン材料。

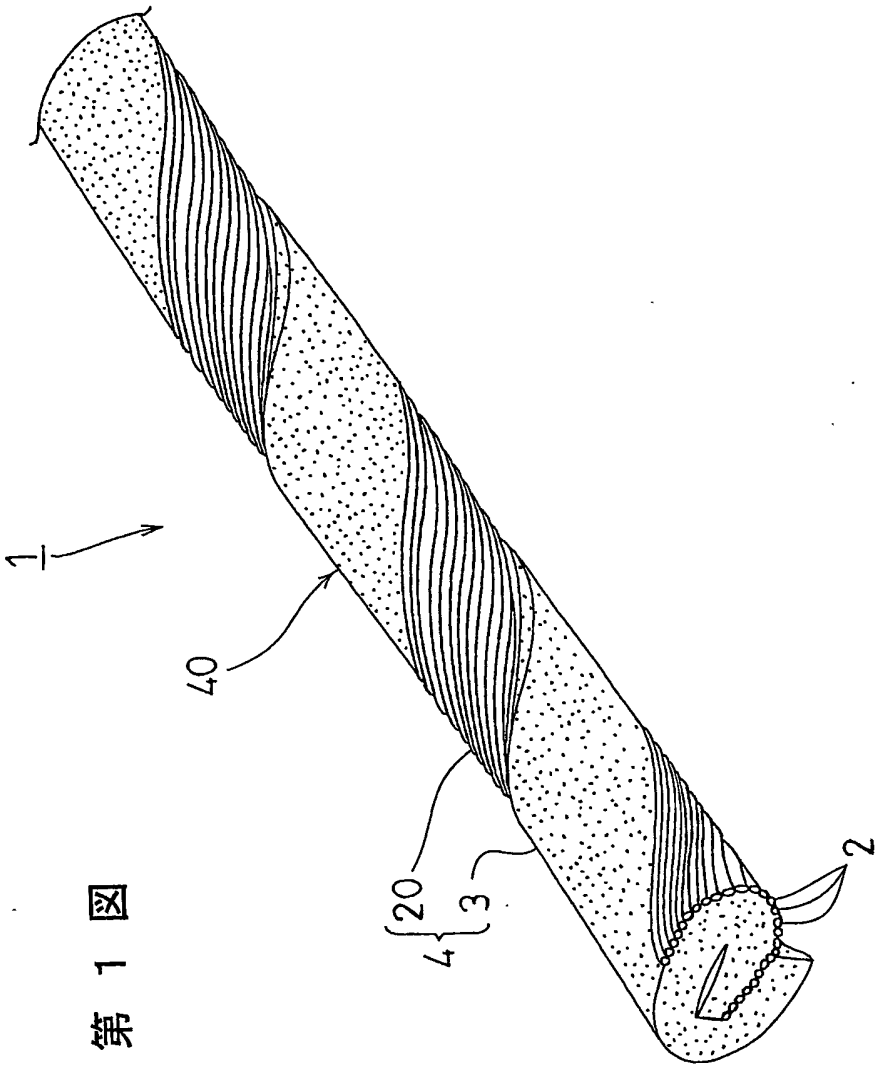
１３．請求項１から１２のいずれかに記載のグランドパッキン材料（１）を複数本用いて編組またはひねり加工していることを特徴とする、グランドパッキン。

10

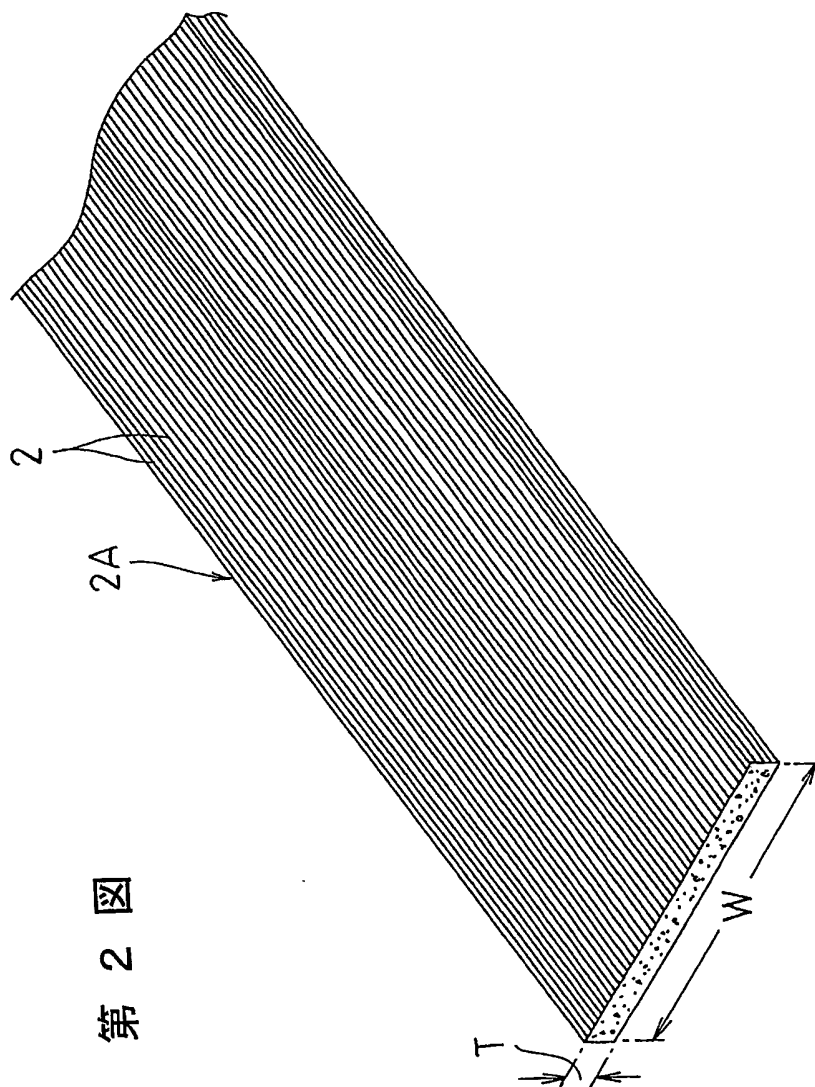
15

20

25



第 1 図



第 2 図

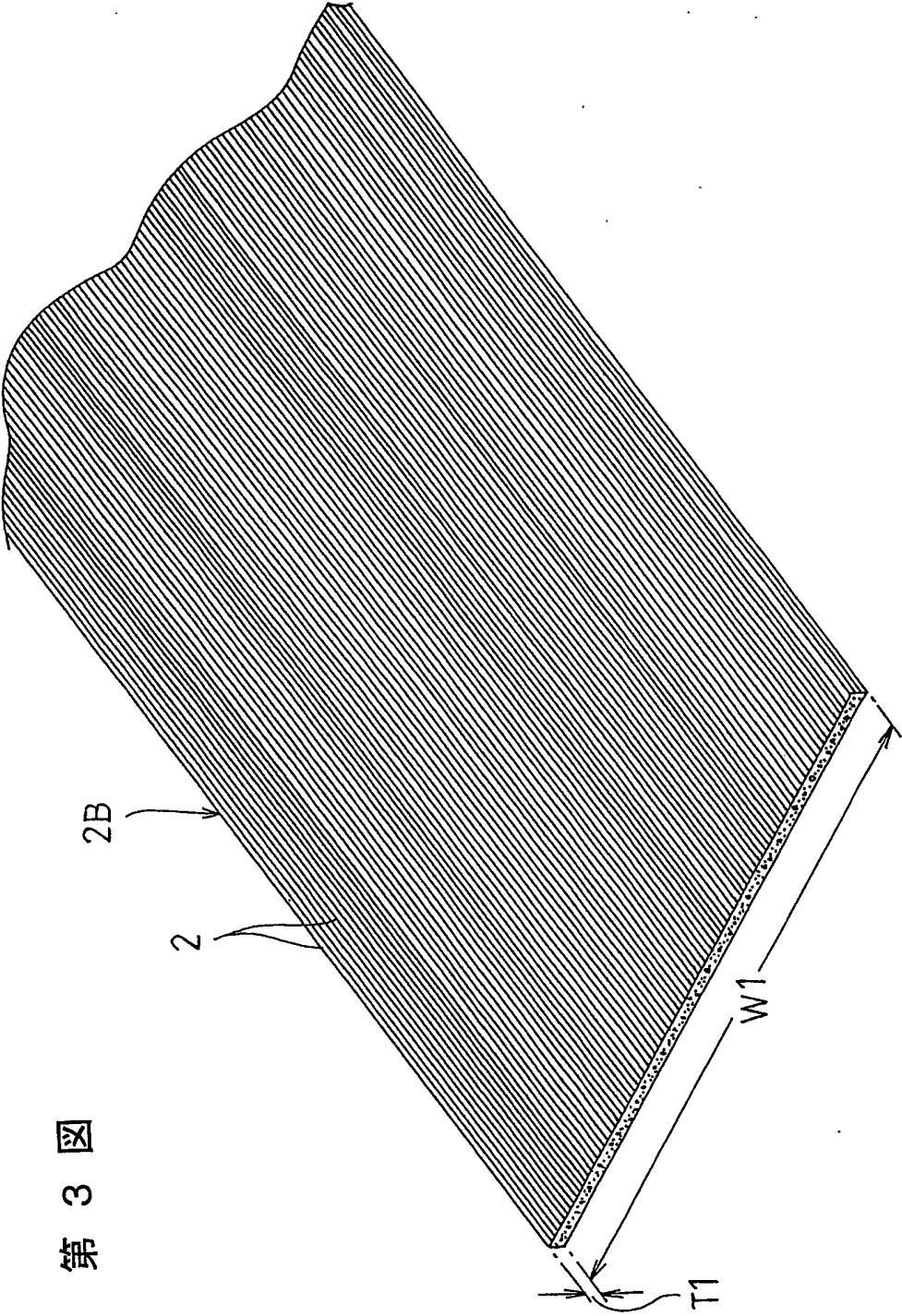
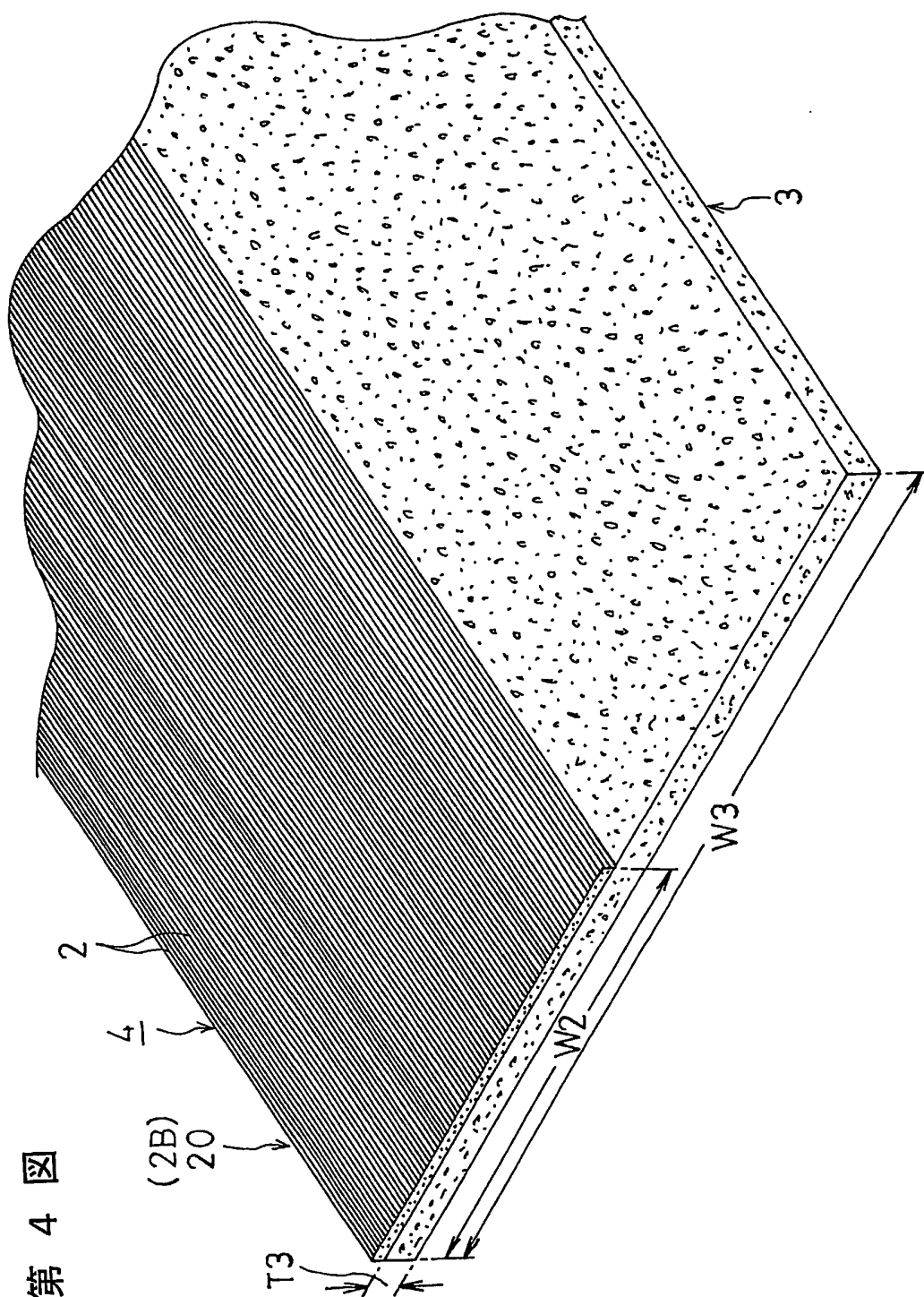
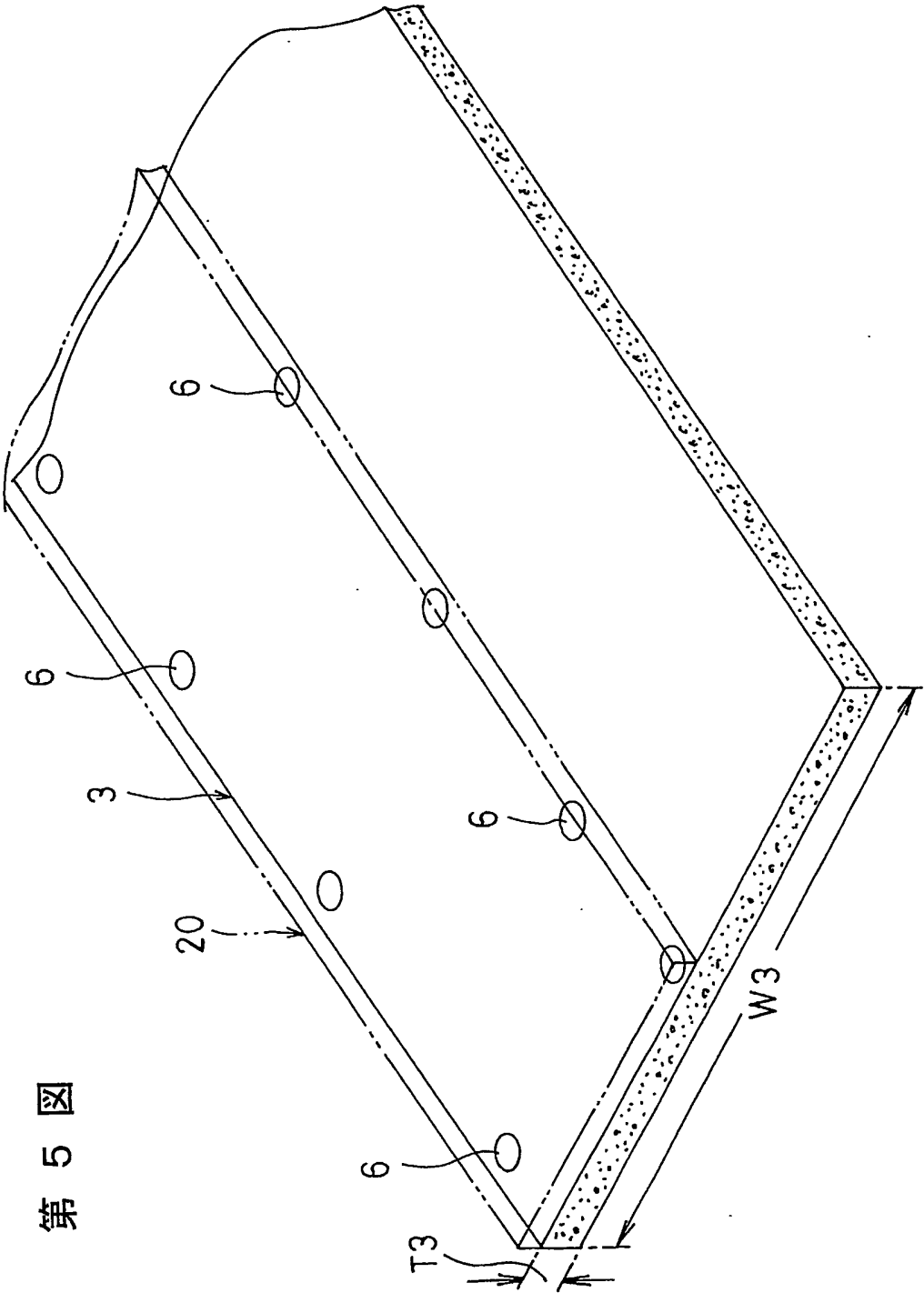


図 3 第 3 図



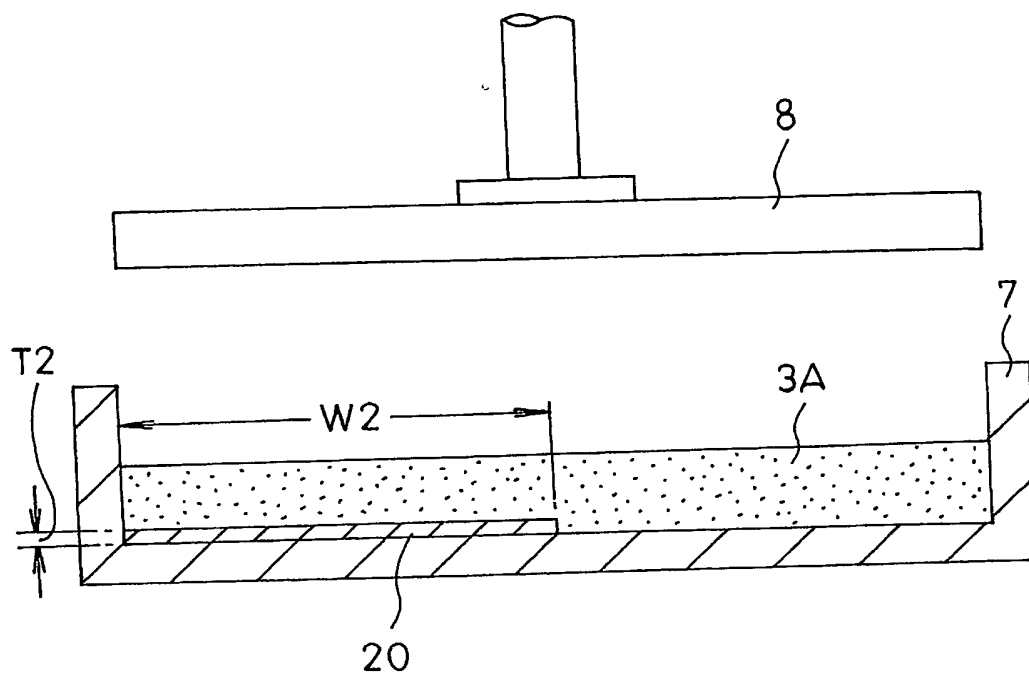
第 4 図



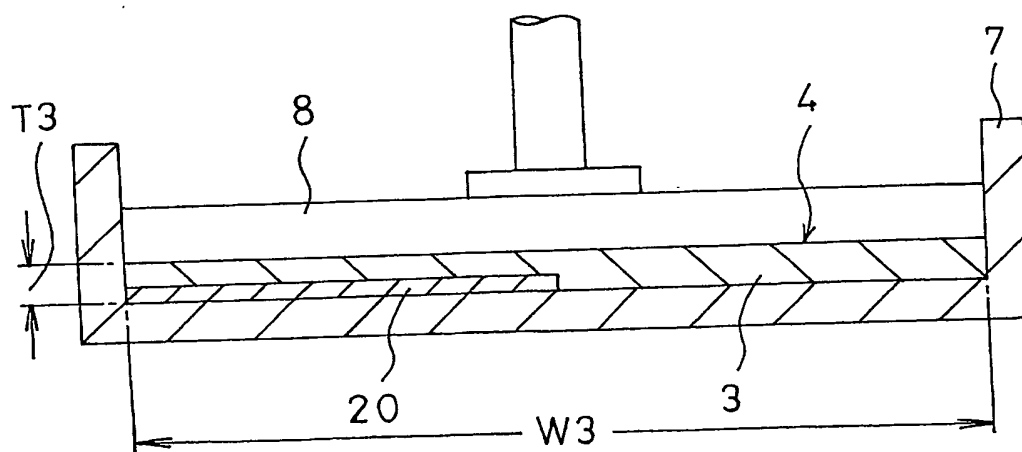


第 5 図

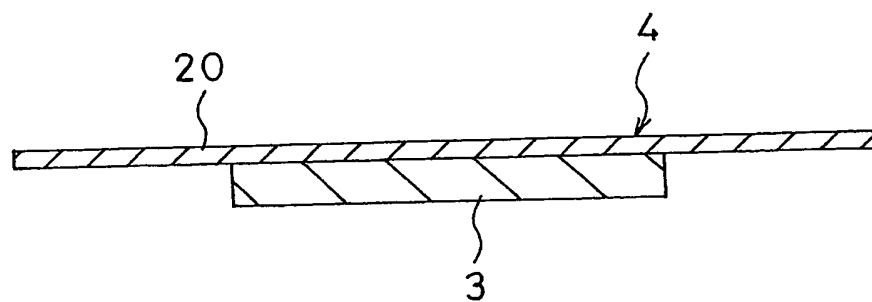
第 6 図



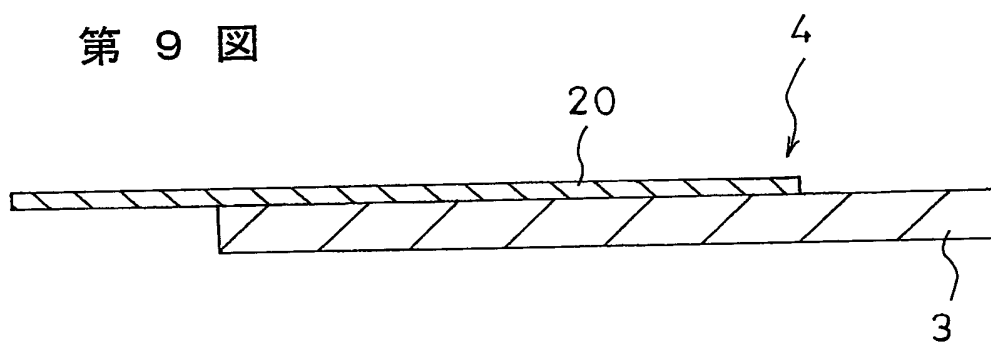
第 7 図



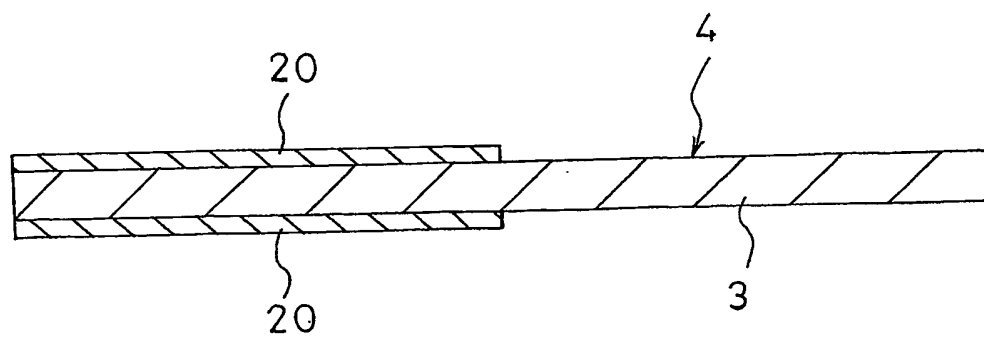
第 8 図

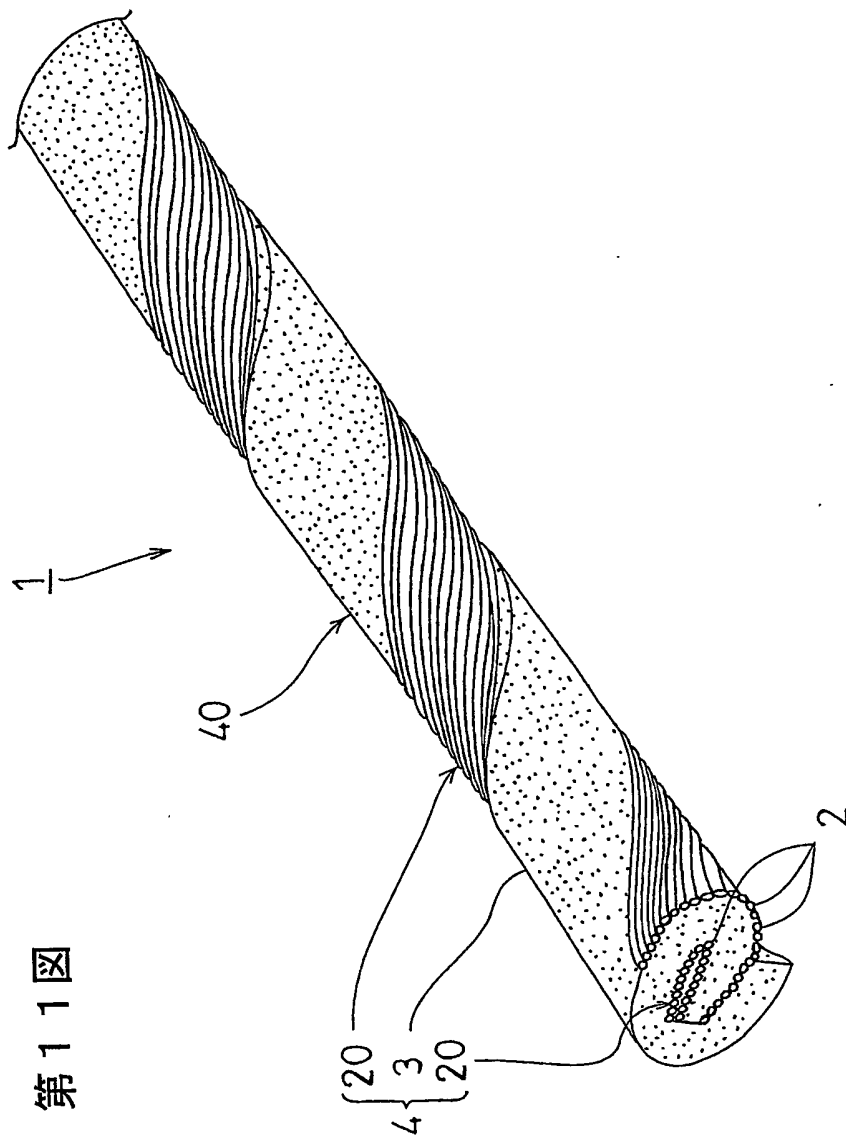


第 9 図



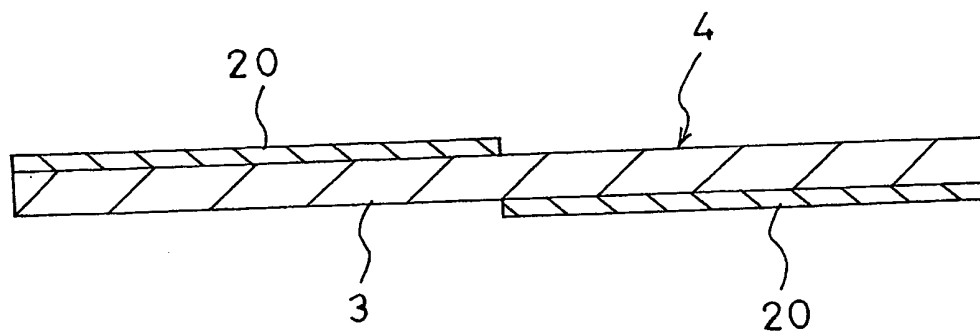
第 10 図



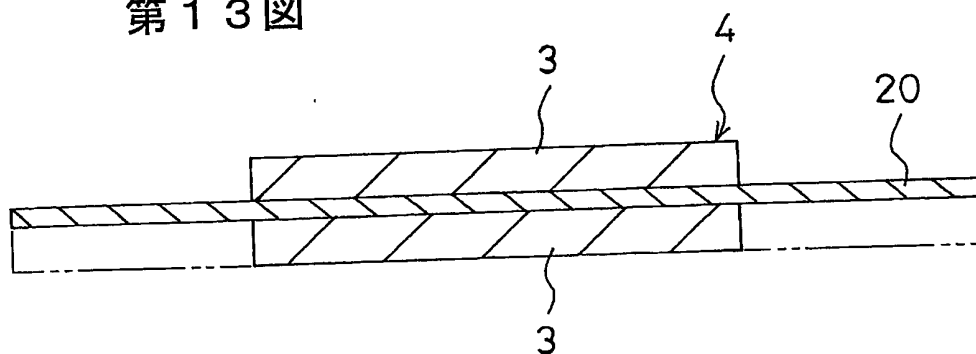


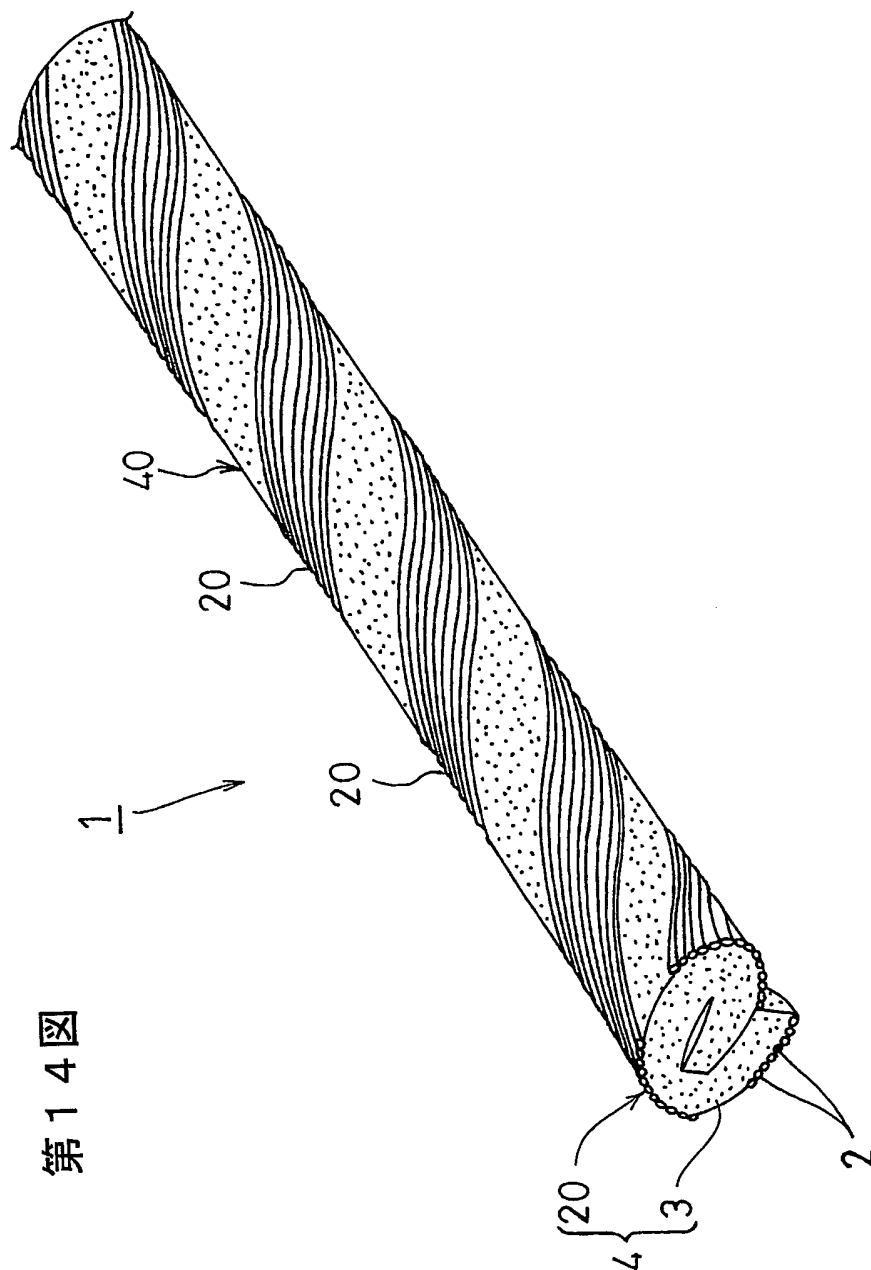
第11図

第 1 2 図

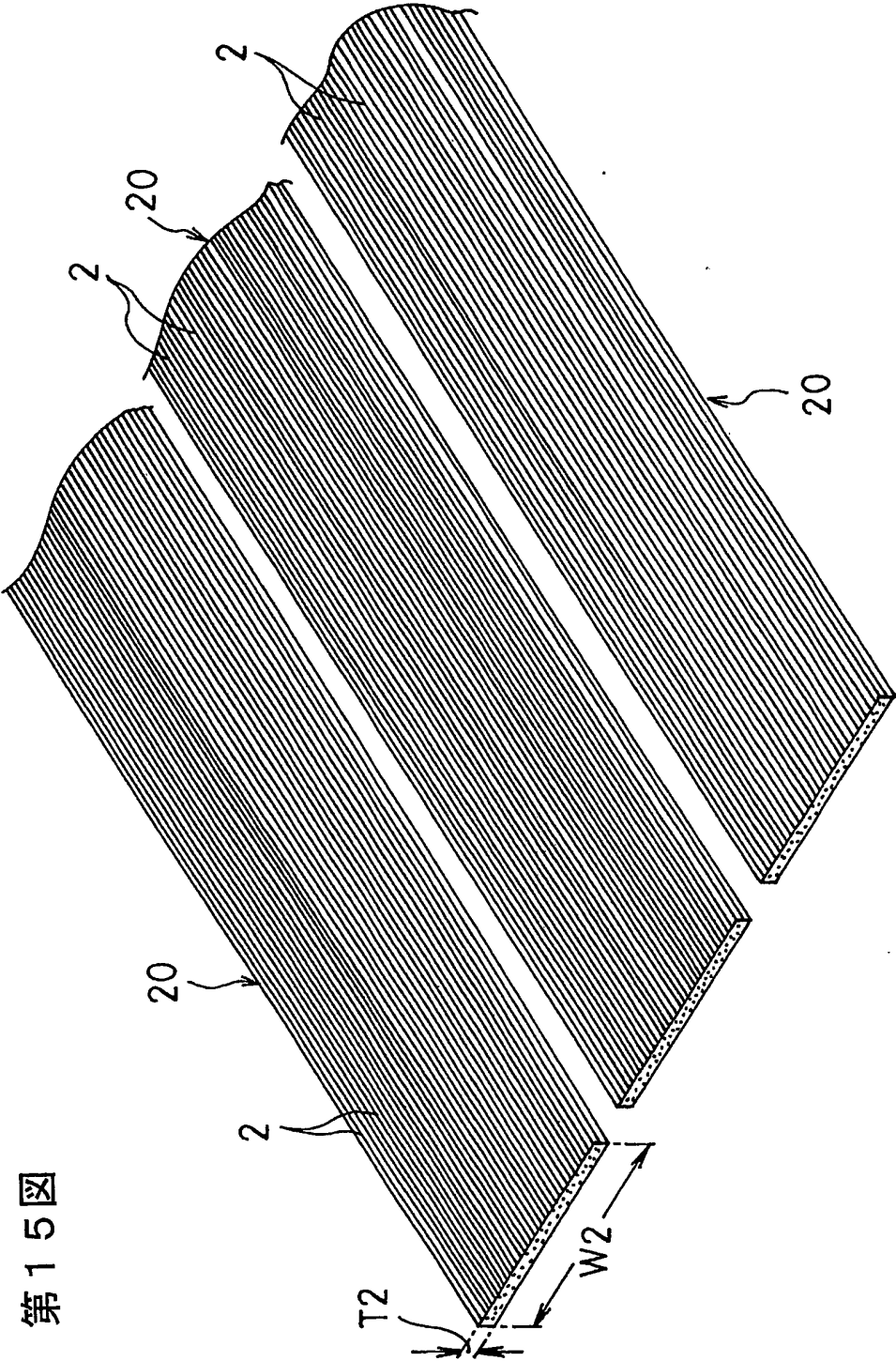


第 1 3 図



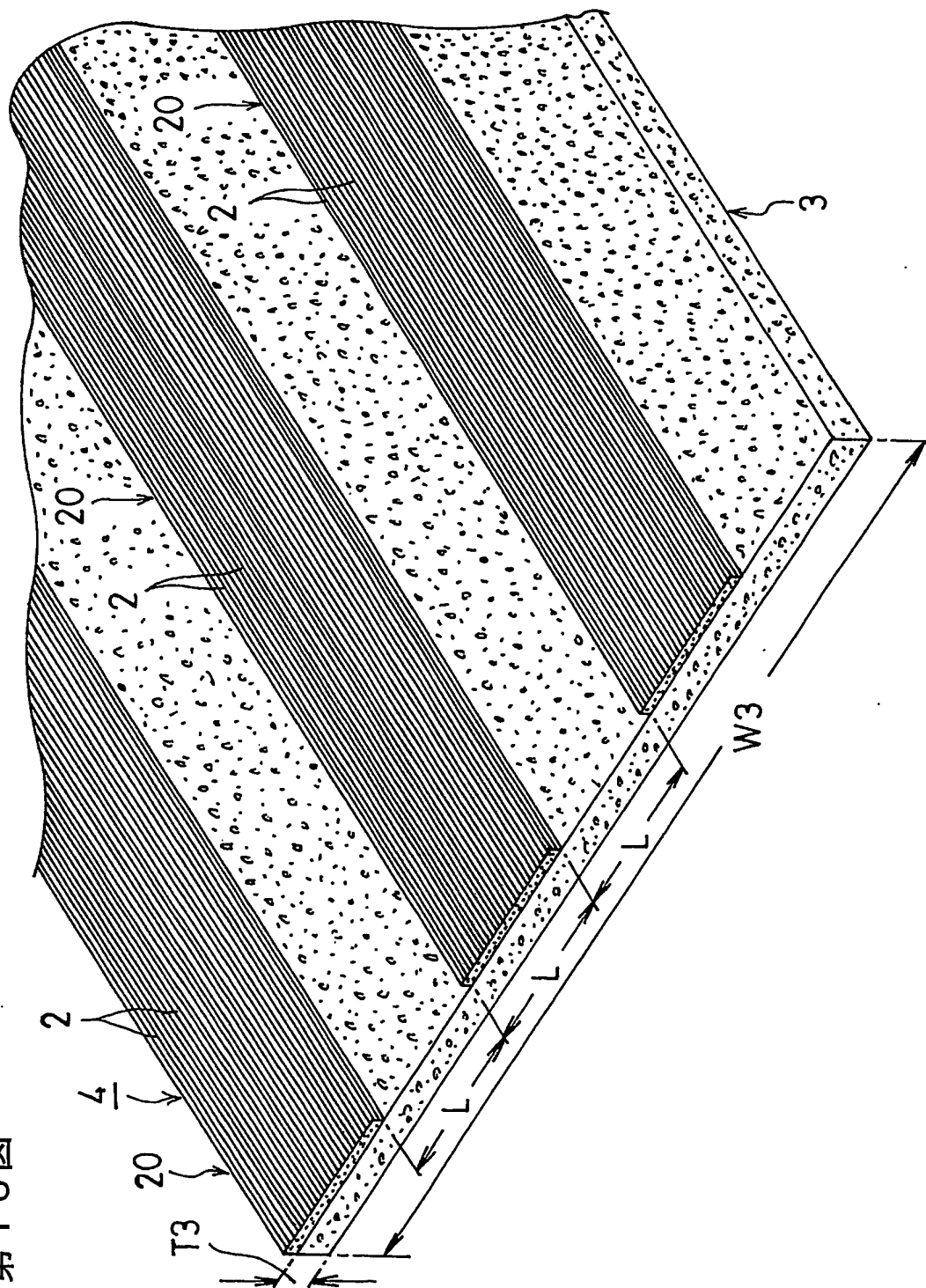


第14図

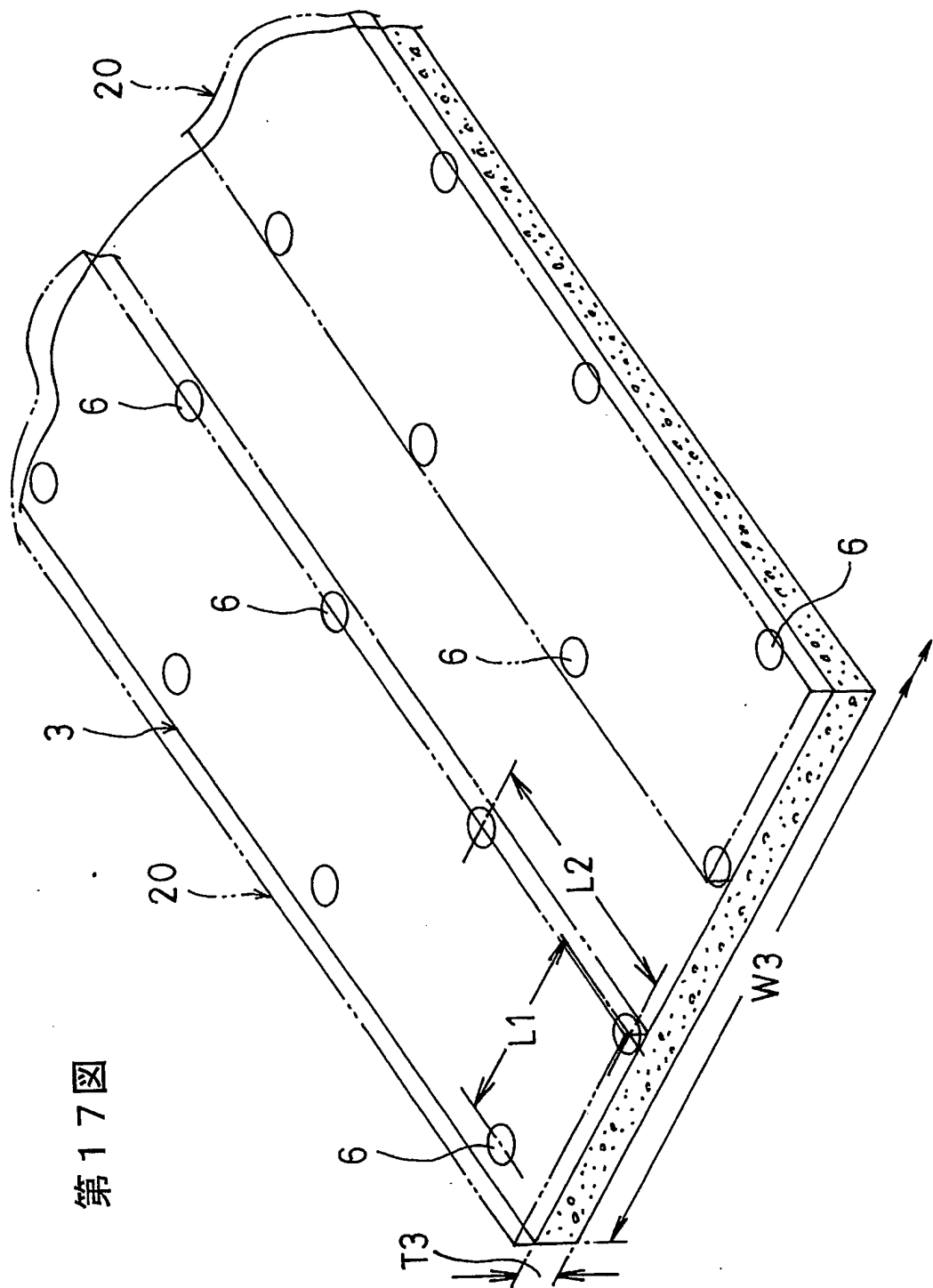


第15図

第16図

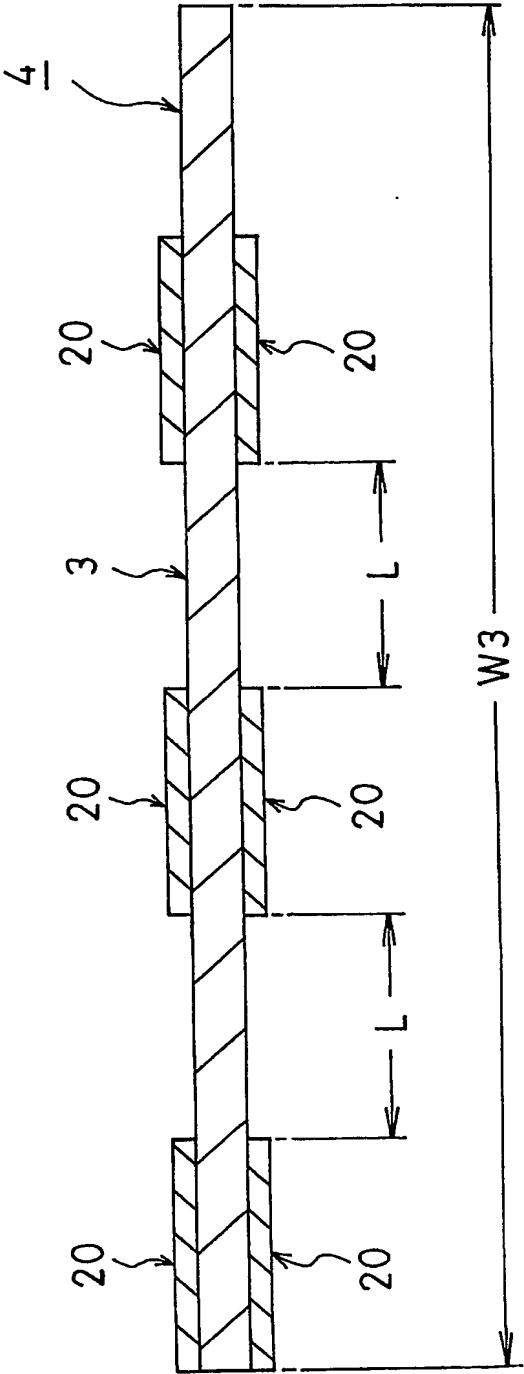


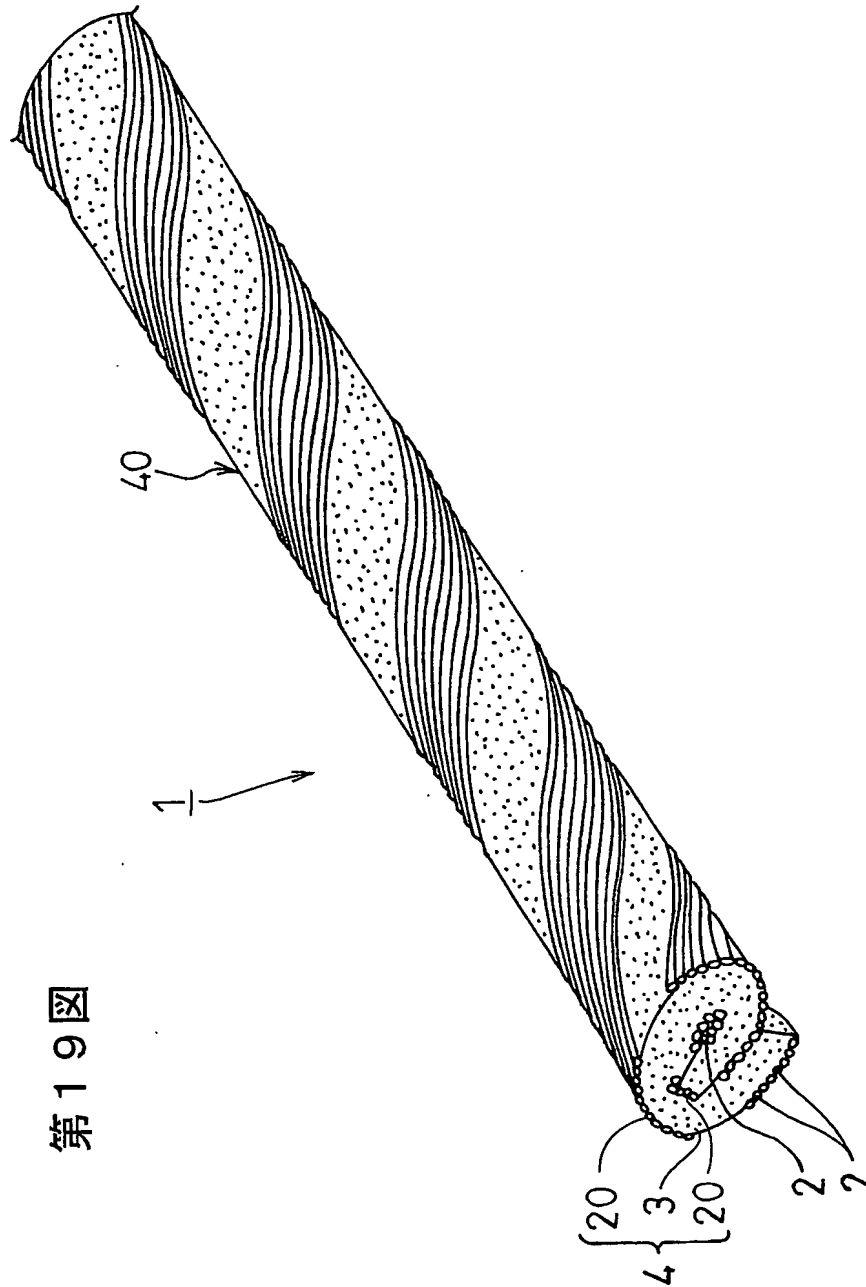




第17図

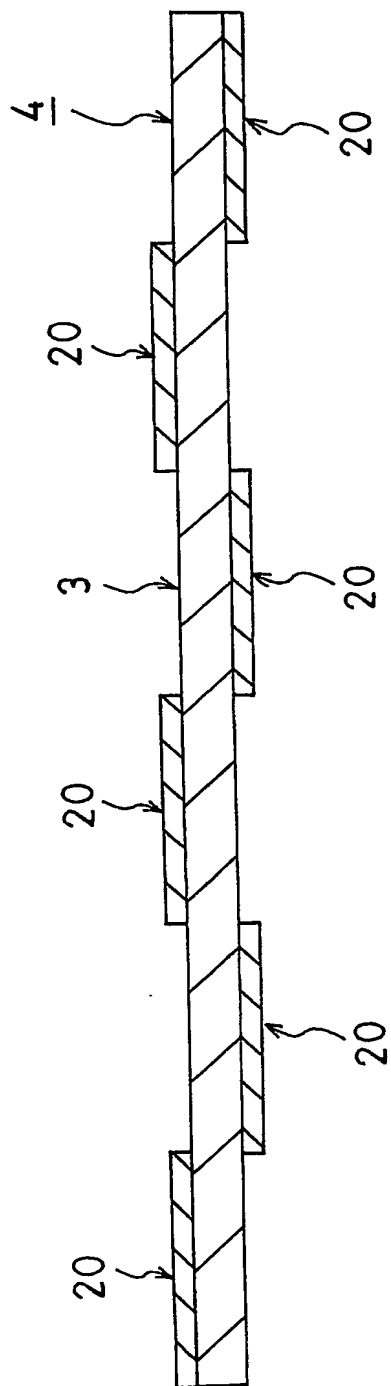
第18図

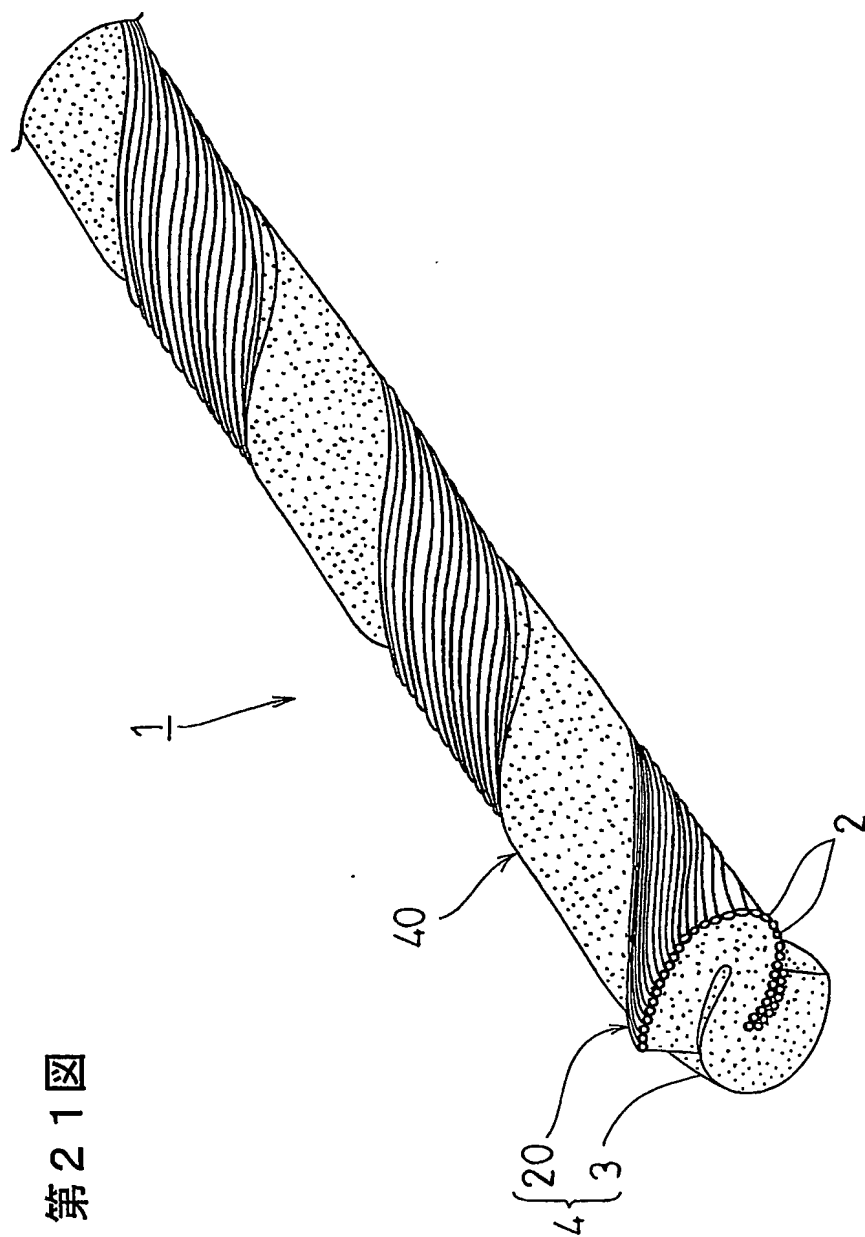




第19図

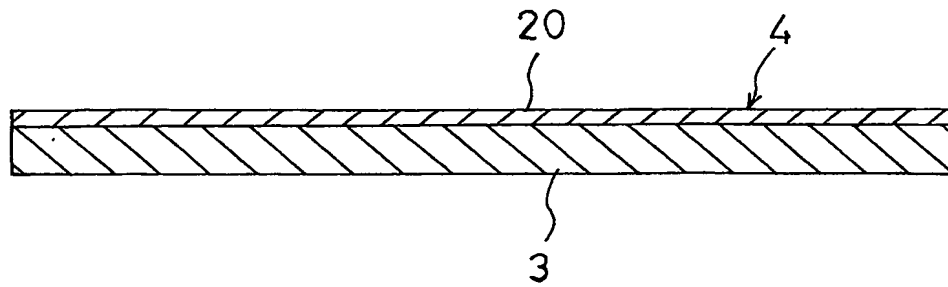
第20図



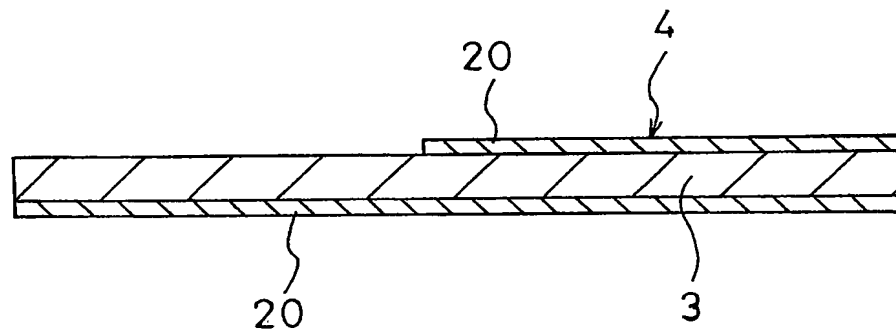


第21図

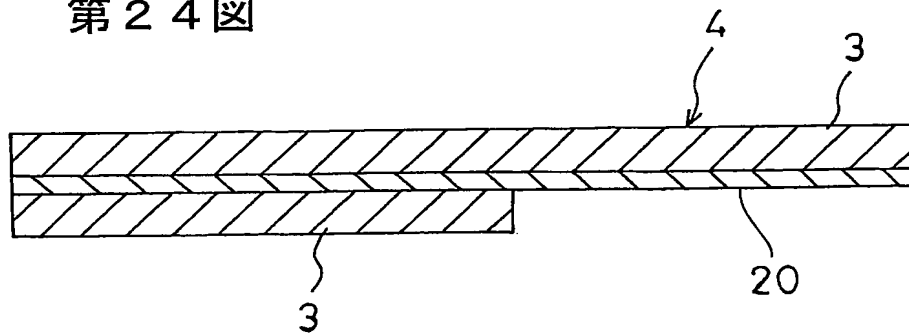
第 2 2 図

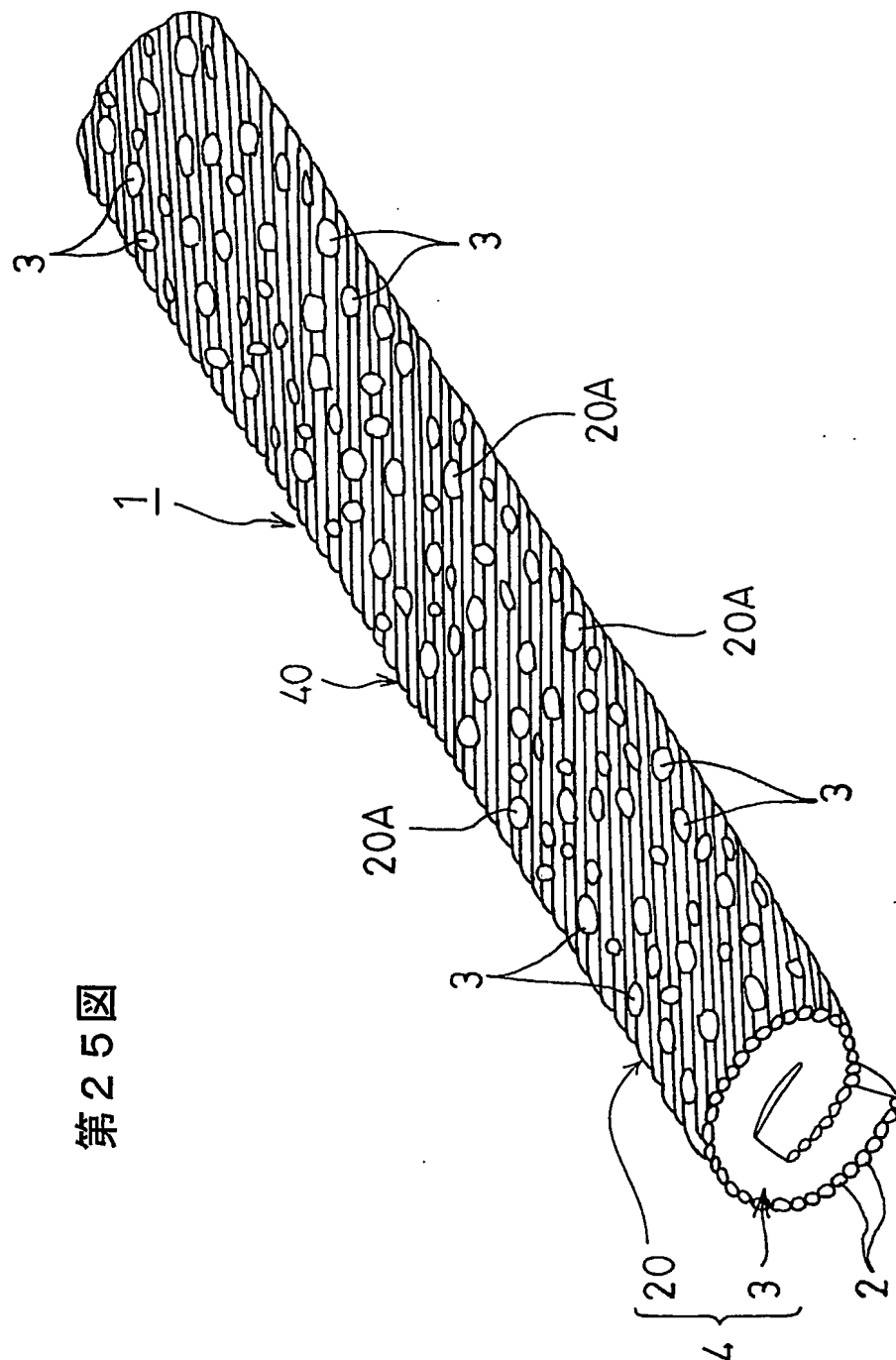


第 2 3 図



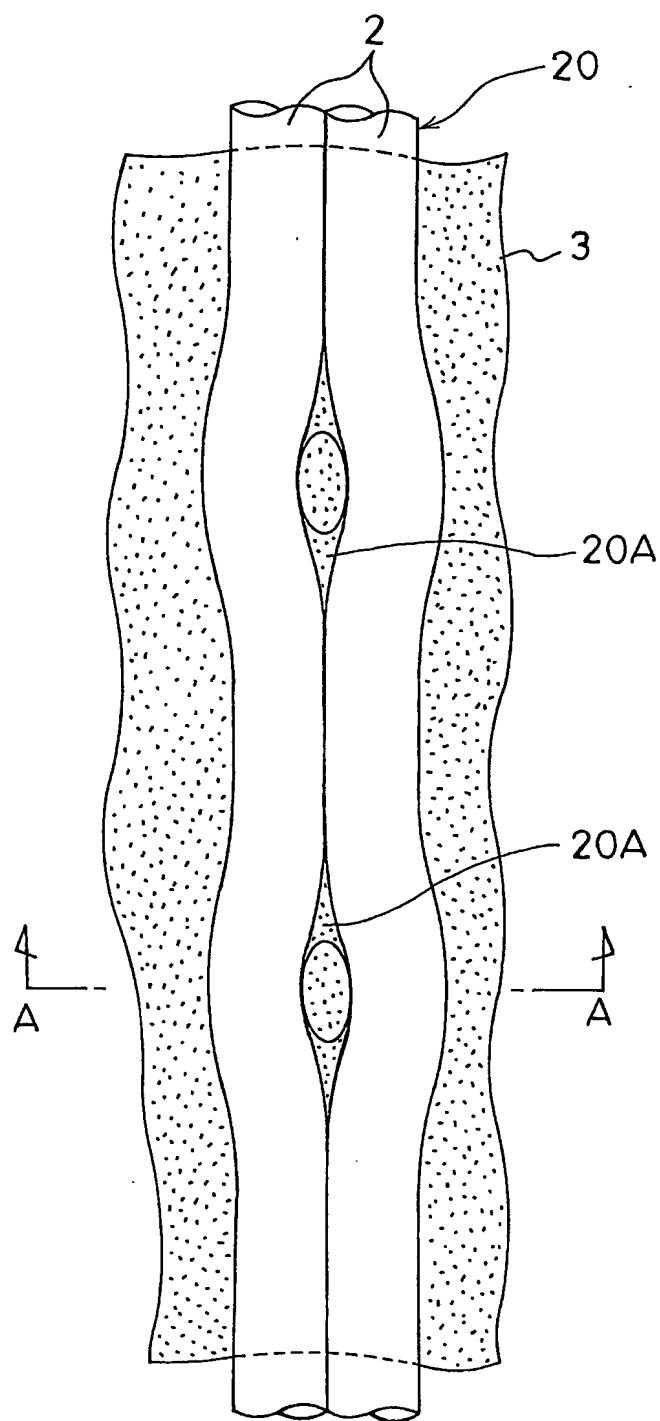
第 2 4 図





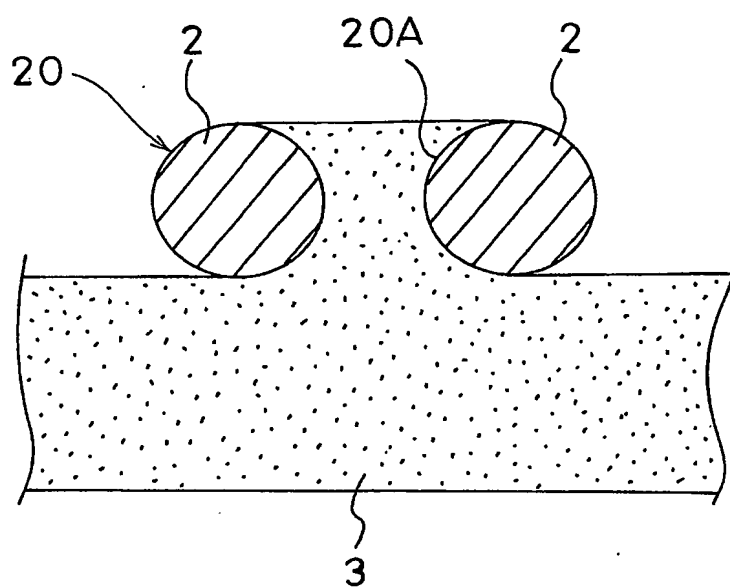
第25図

第 2 6 図

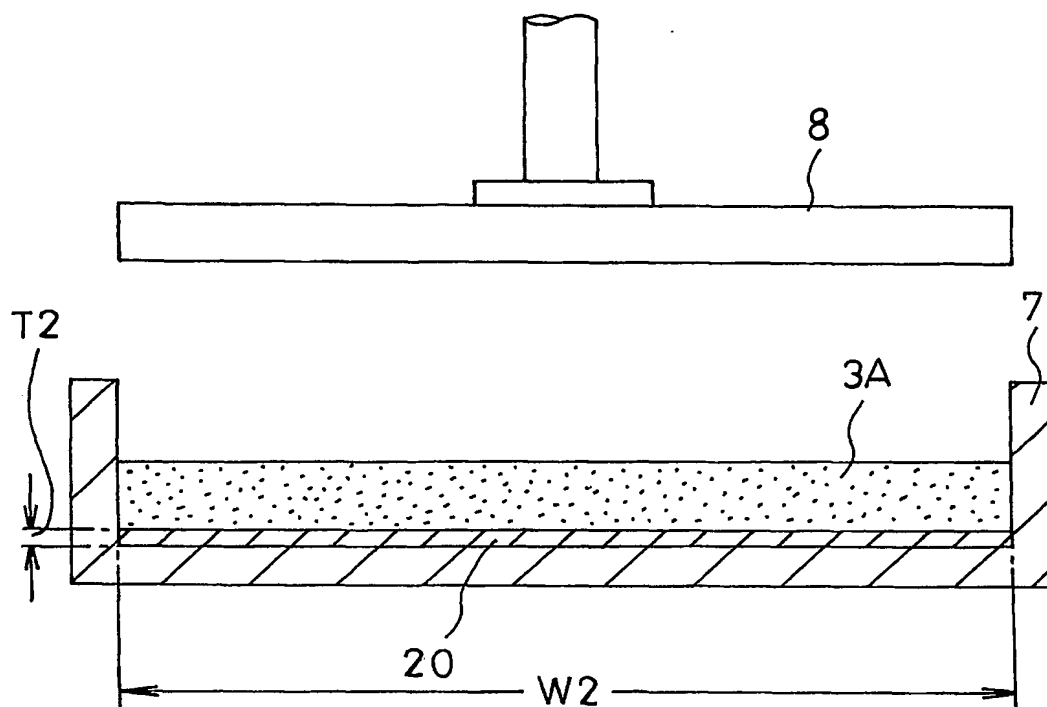




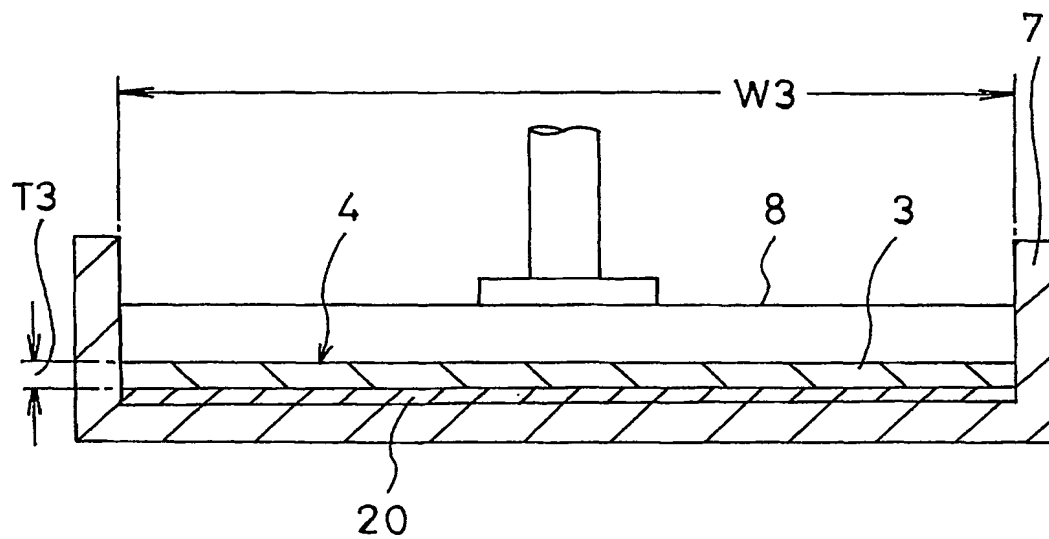
第 2 7 図

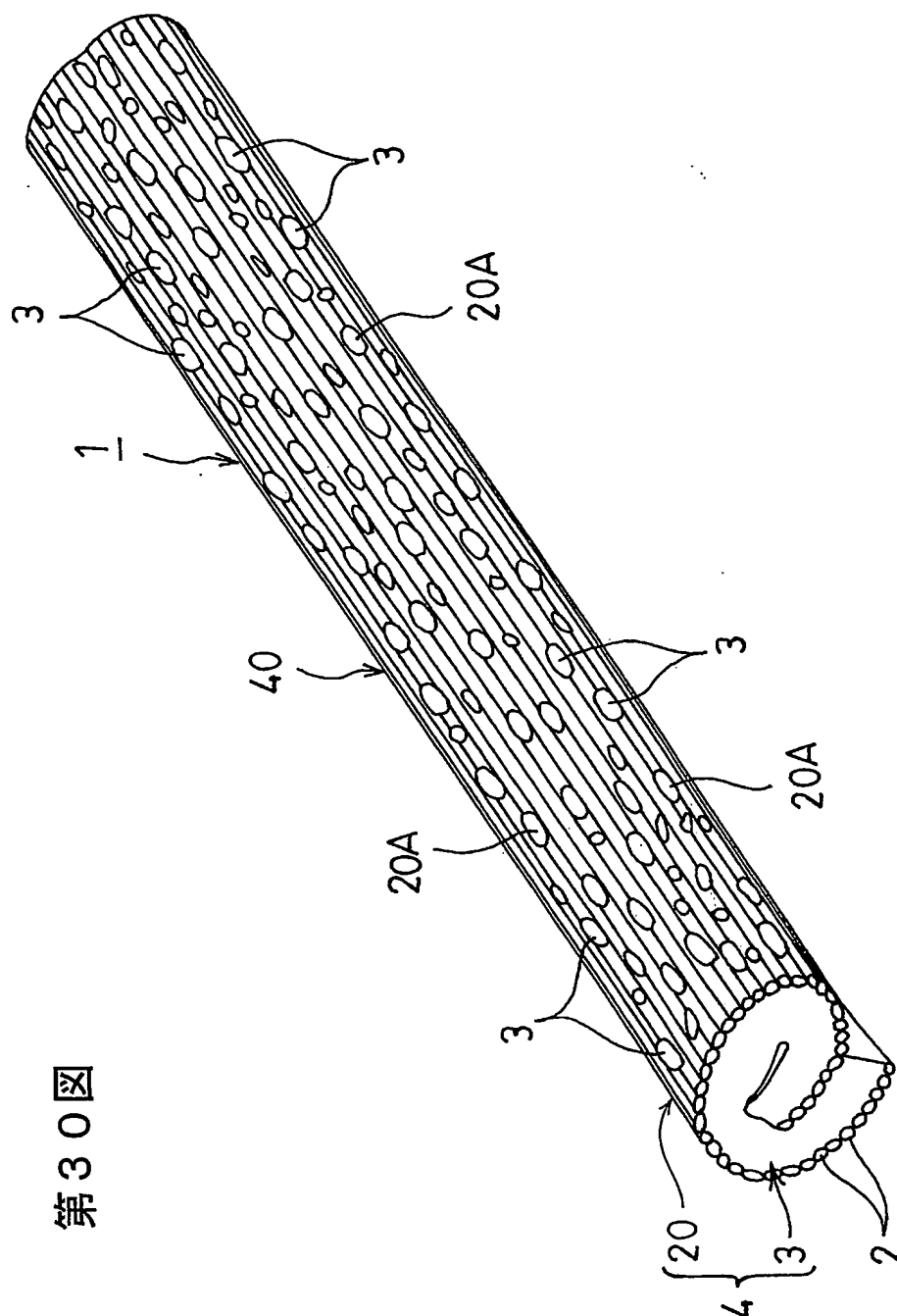


第 2 8 図



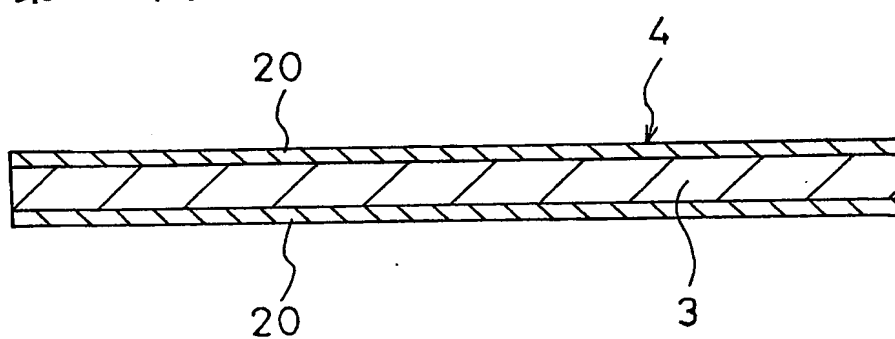
第 2 9 図

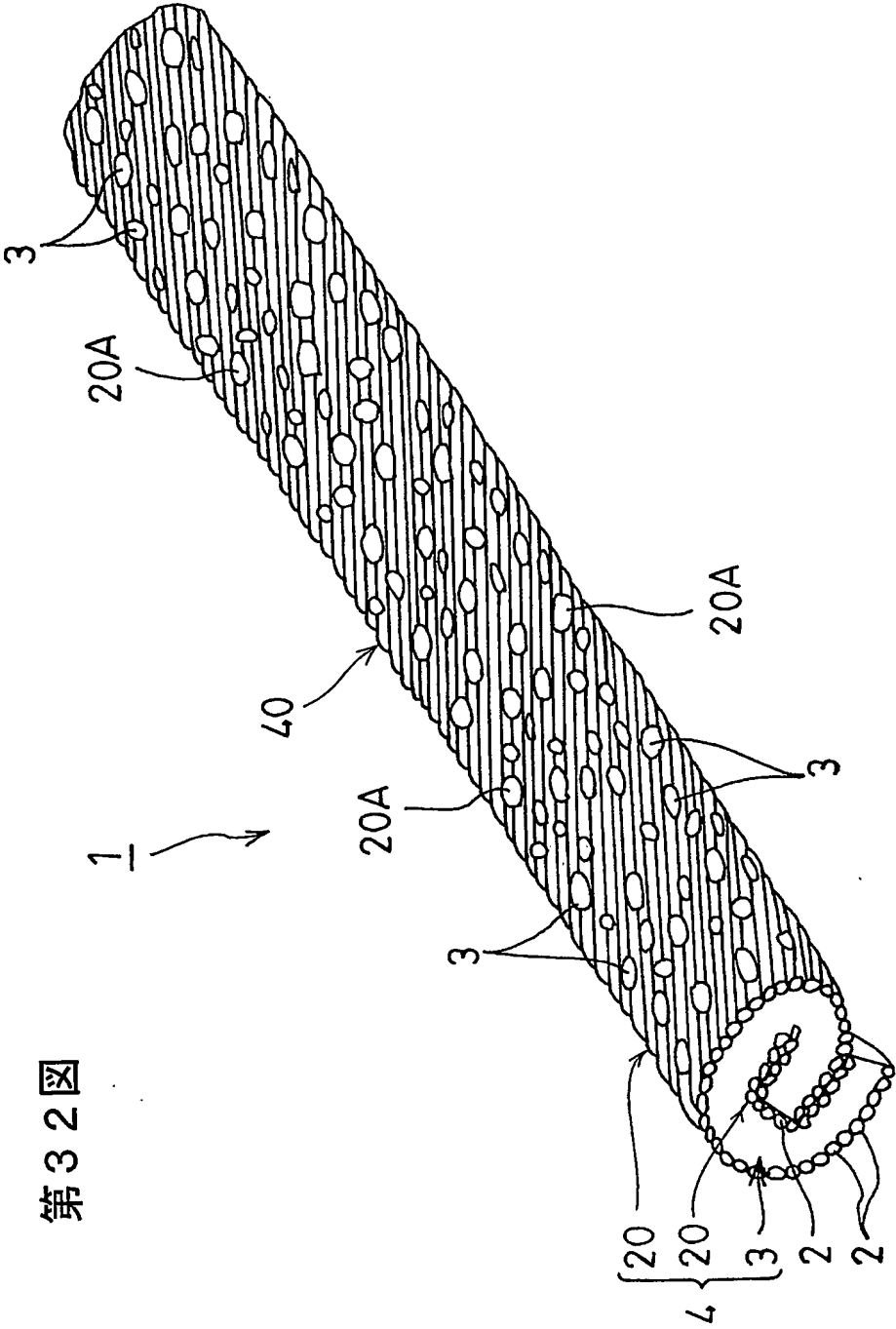




第30図

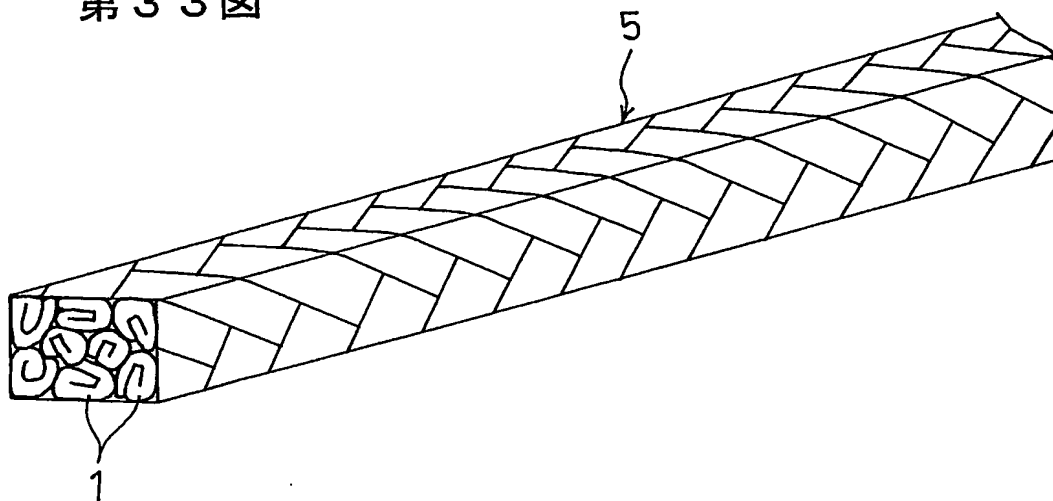
第 3 1 図



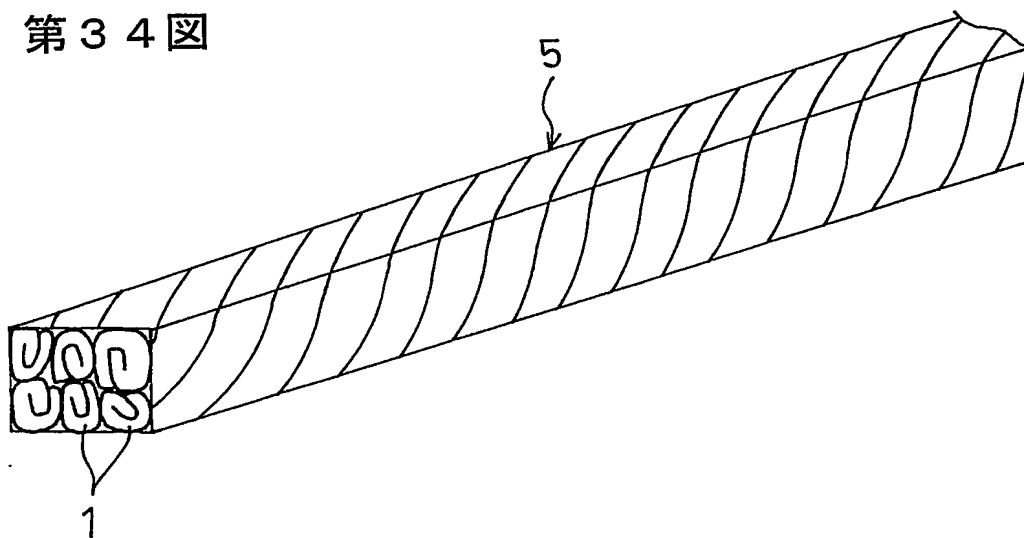


第32図

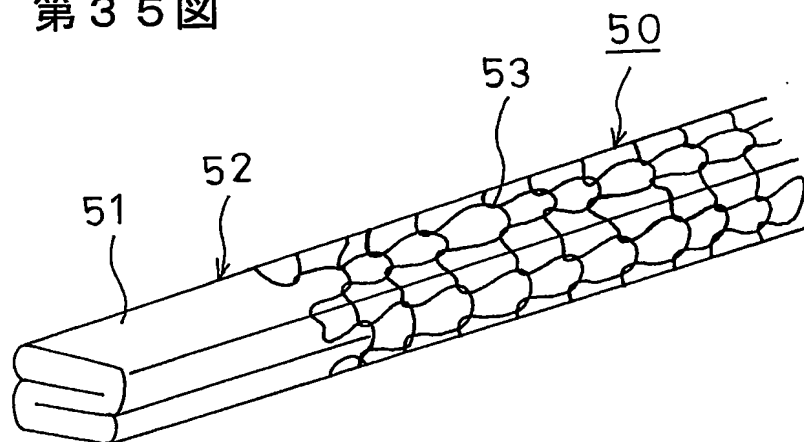
第 3 3 図



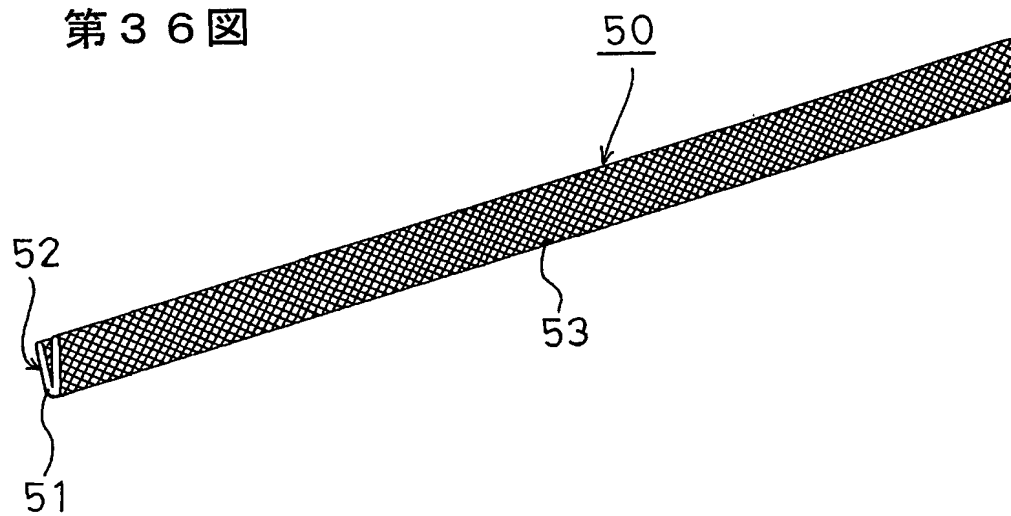
第 3 4 図



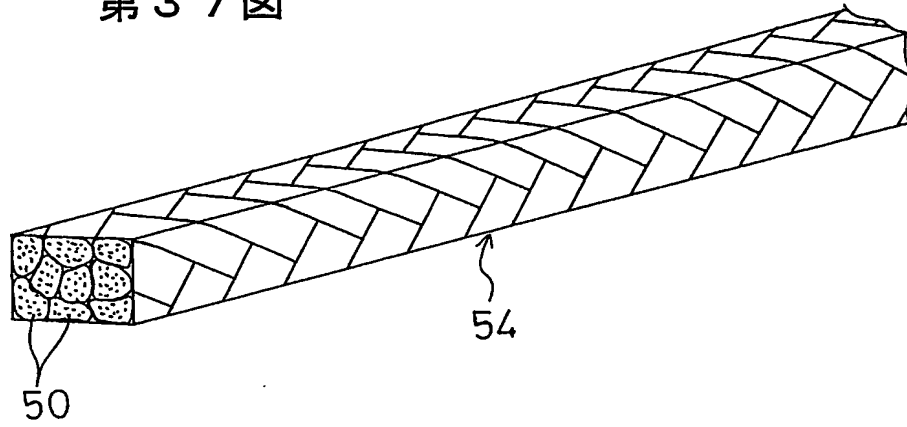
第 3 5 図



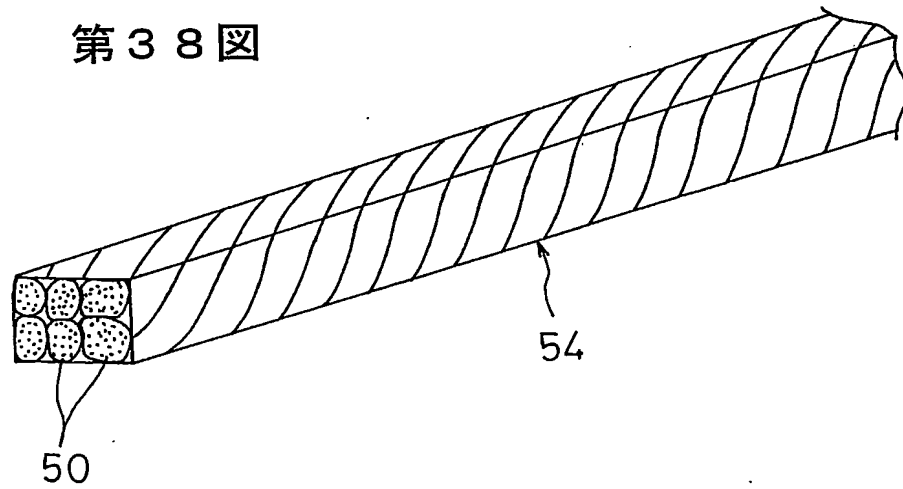
第 3 6 図



第 3 7 図

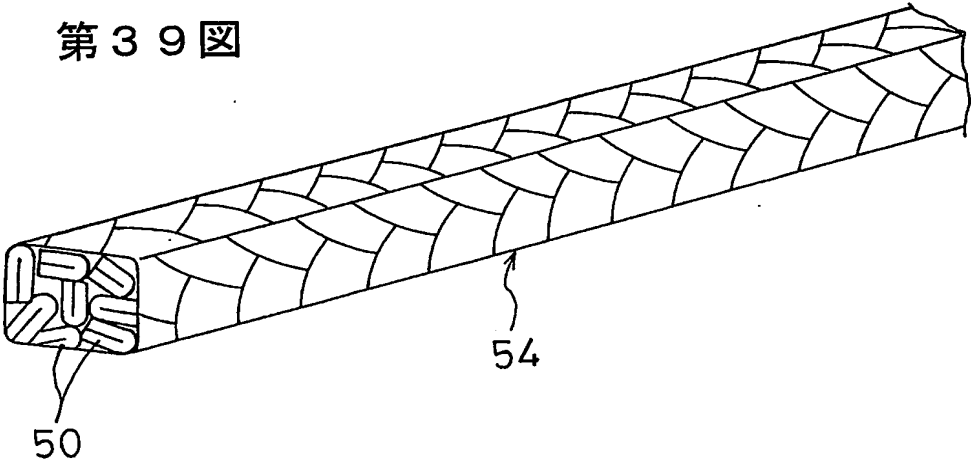


第 3 8 図

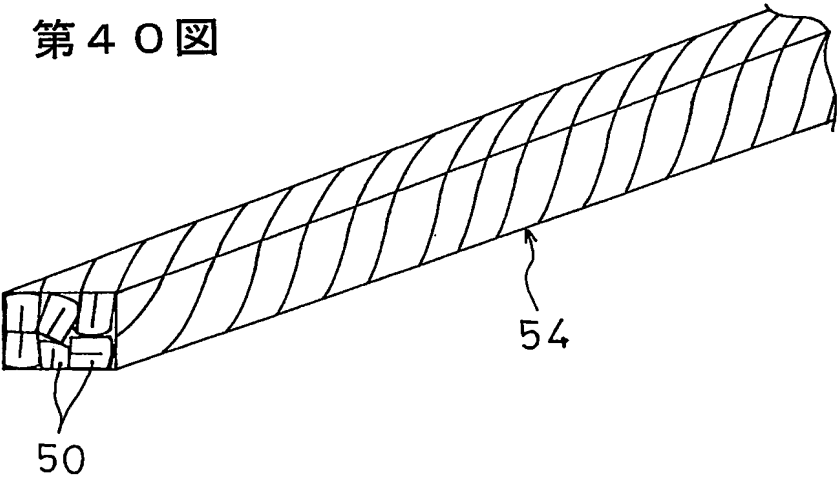




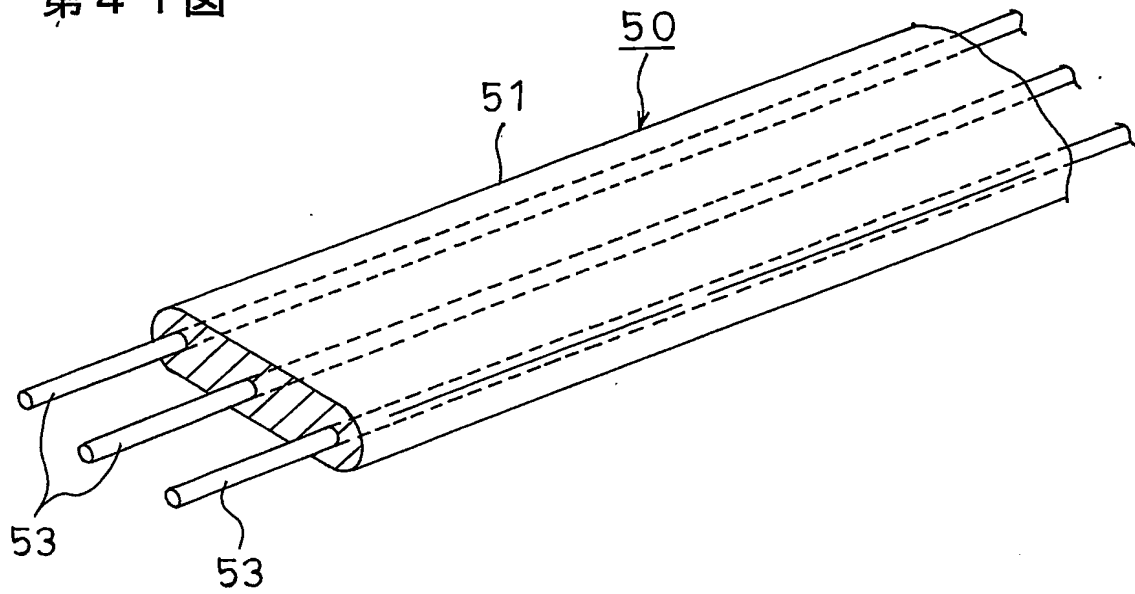
第 3 9 図



第 4 0 図



第 4 1 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/11502

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> F16J15/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> F16J15/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-129440 A (Japan Matekkusu Kabushiki Kaisha), 09 May, 2002 (09.05.02), Full text; Figs. 1 to 21 (Family: none)	1, 8, 9 2-7, 10-13
Y	GB 2285067 A (T&N TEC.), 28 June, 1995 (28.06.95), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	2-7
Y	WO 01/48403 A1 (NIPPON PILLAR), 05 July, 2001 (05.07.01), Full text; Figs. 1 to 15 & JP 2001-182839 A	2-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
09 December, 2003 (09.12.03)

Date of mailing of the international search report  
24 December, 2003 (24.12.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11502

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-249482 A (Nippon Pillar Packing Co., Ltd.), 07 November, 1991 (07.11.91), Full text; Fig. 14 (Family: none)	2-7
Y	JP 10-132086 A (Nippon Pillar Packing Co., Ltd.), 22 May, 1998 (22.05.98), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	10-13

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F16J15/22

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F16J15/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案登録公報 1996-2003

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2003

日本国登録実用新案公報 1994-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-129440 A (ジャパンマテックス株式会社) 2002.05.09, 全文, 第1-21図(ファミリーなし)	1, 8, 9
Y		2-7, 10-13
Y	GB 2285067 A (T&N TEC.) 1995.06.28, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	2-7
Y	WO 01/48403 A1 (NIPPON PILLAR) 2001.07.05, 全文, 第1-15図& JP 2001-182839 A	2-7
Y	JP 3-249482 A (日本ピラー工業株式会社)	2-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.12.03

国際調査報告の発送日

24.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

熊倉 強

唐 強

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

3W

8714

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	1991. 11. 07, 全文, 第14図 (ファミリーなし) JP 10-132086 A (日本ビラー工業株式会社) 1998. 05. 22, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	10-13